REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

OCTUBRE, 1963

NÚM. 275

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXIII - NUMERO 275

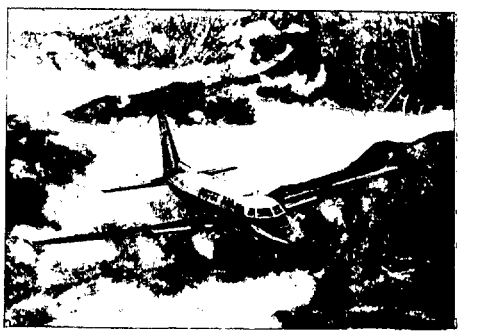
OCTUBRE 1963

Depósito legal: M - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

NUESTRA PORTADA:

Vista en vuelo del avión comercial francés Potez 840.

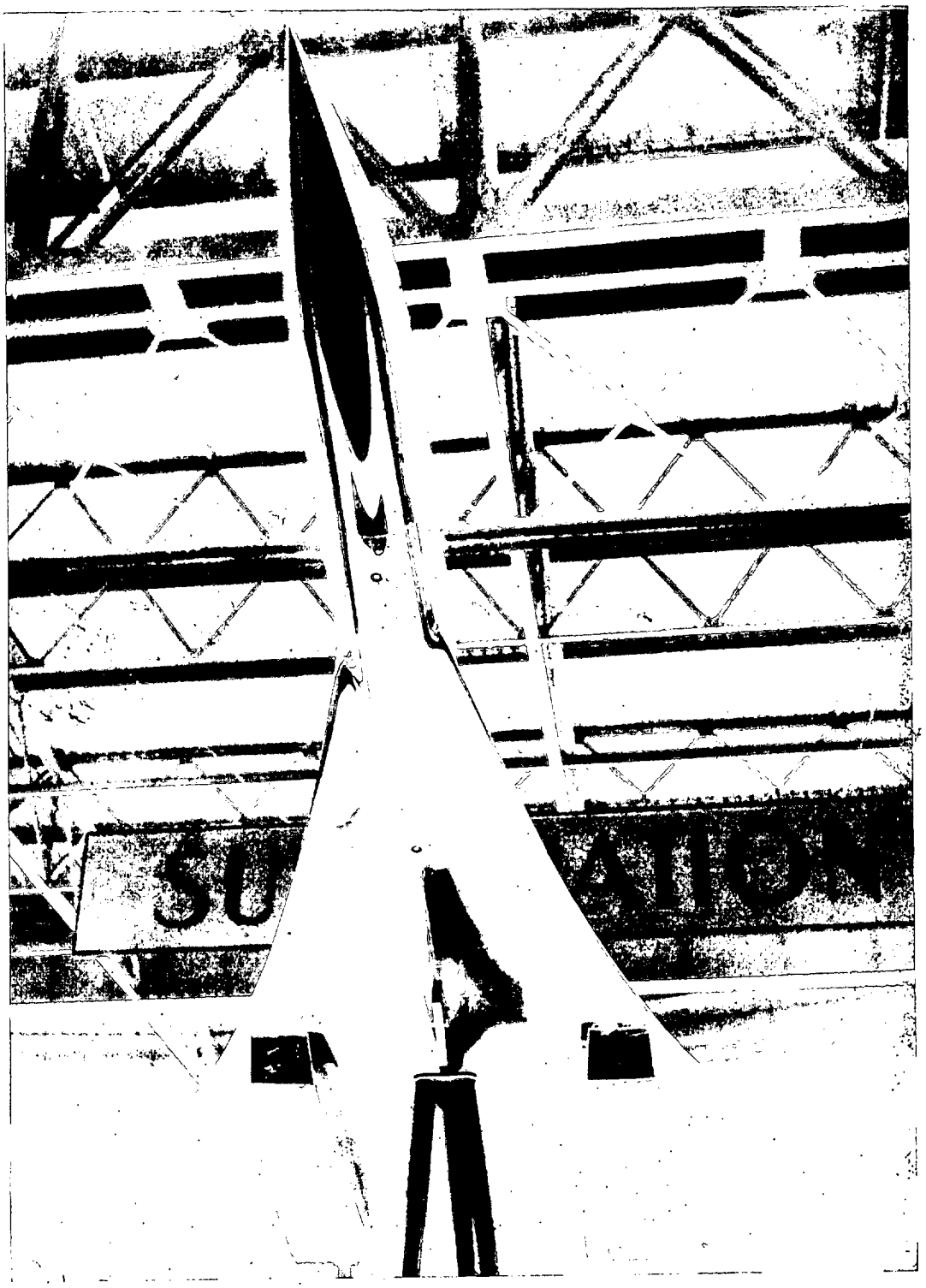


SUMARIO

		Págs.
Nuestro mundo en panorámica.	Por Andrés Valls Soler.	809
La guerra espacial.	Por José Díaz de Villegas. *General de E. M.*	813
Yo, la Luna.	Por María del Carmen Real.	821
El Loran-C, sistema de navegación a larga distancia.	Por José Pérez Pérez. *Capitán de Aviación.*	826
Importancia del camuflaje en la guerra moderna.	Por Miguel L. García-Almenta.	835
Objetivo: Alicante.	Por Pedro A. Clavero Fernández. *Capitán de Aviación.*	840
Hipoacusias perceptivas del aviador.	Por Pedro Gómez Cabezas. *Capitán Médico del Aire.*	843
Información Nacional.		851
Información del Extranjero.		857
La obra española en su Región Ecuatorial de Africa.		869
El futuro en el espacio.	(De *Air University Quarterly Review.*)	870
Cómo llegaremos a la Luna.	(De *Skyline.*)	877
Observaciones y datos de Venus proporcionados por el Mariner II.		881
No se ha dicho todo sobre el «Concorde».	(De *Aviación Magazine.*)	885
La técnica moderna de las revoluciones.	Por Robert Lake, USMC. *Comandante General.*	889
Volando en la amplia pantalla.	Por Darrell Bartee.	891
Bibliografía.		893

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente ... ... 15 pesetas. Suscripción semestral ... 80 pesetas.
Número atrasado .... 25 » Suscripción anual .... 160 »
Suscripción extranjero. 260 pesetas.



Maqueta del avión supersónico "Concorde", de proyecto franco-británico, que volará a 2.400 Km/h.

NUESTRO MUNDO EN PANORAMICA

Por ANDRES VALLS SOLER

El cómico y la pantomima.

Está fuera de duda que una vieja y arraigada pasión por el Teatro, como la que alienta el autor de los presentes comentarios, no es razón que abone la licencia de irrumpir en este lugar con una a modo de crítica teatral, que nada tiene que ver con la finalidad de esta Revista. Conviene, no obstante, tener presente que el empleo específico de determinados vocablos en nuestra jerga militar—teatro, escenario, diversión—constituye una valorable circunstancia que, indiscutiblemente, confiere ciertos derechos.

Inglaterra puede enorgullecerse legítimamente de haber dado a luz autores e intérpretes teatrales de expandida y justa fama, descollando entre todos ellos el mayor dramaturgo universal de todos los tiempos: William Shakespeare. Mas, con harto sentimiento, lamentamos tener que dar cuenta de que también lleva rúbrica inglesa la comedia peor concebida de cuantas han sido escritas jamás, habiendo empero alcanzado el honor de ser estrenada en el Gran Teatro de las Naciones Unidas, sala que, aunque relativamente moderna, ya goza de un prestigio ganado a pulso, gracias a la inequívoca maestría de su equipo director en el manejo de los trucos de la farsa.

En cuanto a Mr. Hassan, Alcalde de Gibraltar, ha demostrado ser un insignificante histrión, a despecho de la gran dosis de plasticidad interpretativa de que quiso hacer gala durante el desempeño de su breve y bufo «rôle». Demasiada bambalina, escasos figurantes, falta de comedimiento en el apuntador y una «mise en scène» que, aunque meticulosamente preparada, resultó poco efectista.

Deploramos la actuación del comediante Mr. Hassan, porque nos tememos que éste va a ser para él un mal año de contratas.

Los tres puntos del señor Gromyko.

En Nueva York, como estaba anunciado, han tenido lugar las conversaciones privadas entre los ministros de Asuntos Exteriores Rusk, Gromyko y Lord Home, aspirando al logro de algún resultado positivo que conduzca a complementar el Tratado de Moscú sobre prohibición de pruebas nucleares. Cuando Mr. Nixon acaba de exponer que «considerar la prohibición como el comienzo de una nueva era de relaciones pacíficas» entre Oriente y Occidente es ingenuo y peligroso, en los medios informativos de todo el mundo ya se conoce la propuesta soviética, consistente en la celebración de una reunión cumbre de dieciocho naciones para tratar del desarme, siempre y cuando se establezcan convenientemente ciertas directrices por anticipado. Los puntos a tratar serían tres: protección contra los ataques por sorpresa, no difusión de los conocimientos atómicos militares y avance hacia la abolición de los vehículos portadores de armas atómicas. Creemos que esa triple propuesta soviética bien vale la dedicación de nuestro espacio disponible.

Siendo el primer punto el más inocente de todos ellos, conviene, sin embargo, no concebir vanas ilusiones, pues garantizar la protección contra los ataques por sorpresa, sin que medie acuerdo sobre la implantación de observadores estacionarios,

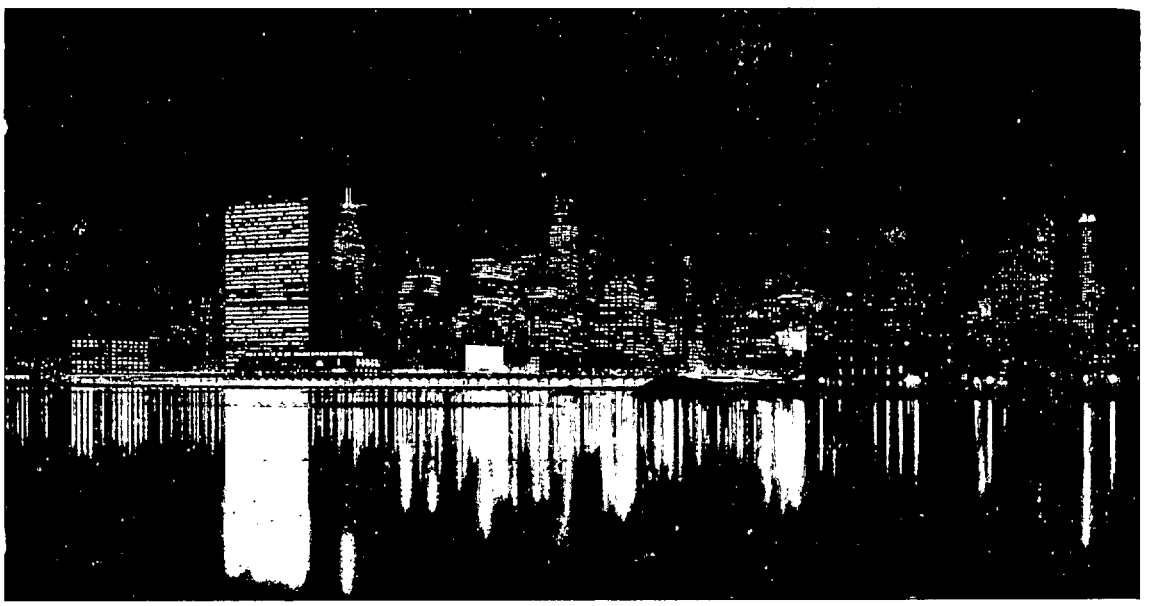
es absolutamente imposible; y ya se sabe que esta medida fué siempre rechazada por la URSS. A juzgar por esta aprensión del Gobierno soviético hacia la admisión de inspectores con misiones de control dentro de su país, cualquiera pensaría que el tema del espionaje es terreno virgen para los rusos. No será inoportuno, por consiguiente, rememorar que la Unión Soviética, junto con las otras naciones del bloque comunista, tiene medio millón de agentes de espionaje entrenados, a los que consigue sintonizar por medio de la respetable inversión de 120.000 millones de pesetas anuales, suma que algunos entendidos consideran más elevada, llegando a fijarla en los 3.000 millones de dólares, o sea en los 180.000 millones de pesetas. Anualmente se invierten en rublos una cantidad equivalente a 50 millones de dólares en organizaciones comunistas, tales como la Federación Mundial de Sindicatos y el Consejo Mundial de la Paz. El Kremlin sufraga la propaganda indirecta por valor de 110 millones de dólares. Las organizaciones subterráneas rojas y los incontables congresos respaldados por los comunistas cuestan 20 millones de dólares todos los años. Las emisoras de onda corta de los cinco continentes cuestan 300 millones de dólares, y los filmes de propaganda, 200 millones de dólares. En vez de los 800 funcionarios que antiguamente integraban la Jefatura de la Kominform, en Bucarest, ahora radican 25.000 agentes en Moscú, donde constituyen el Estado Mayor General para las actividades comunistas revolucionarias en todo el globo. Esta organización absorbe 200 millones de dólares al año. Podríamos continuar este recital de la «poesía de los números», pero estimamos que, con lo que va expuesto, queda suficientemente evidenciada la inclinación soviética a fisgar en las vidas ajenas.

Pasemos a comentar el segundo punto, es decir, el referente a la no difusión atómico-militar. Esta propuesta ofrece más serias dificultades a todas las potencias nucleares, comenzando por la Unión Soviética, porque resulta insoslayable discurrir sobre su escisión con China, para considerar si el cisma, desde el plano doctrinal, va a convertir en hecho irremediable el divorcio moral y físico entre ambas naciones. Pero en lo que atañe a los Estados Unidos constituye un inconveniente mayúsculo, pues este segundo punto, caso de ser llevado a la práctica, acarrearía consecuencias que, en el momento actual, para la potencia norteamericana serían de un valor inmensurable. Ahora que el Gobierno británico ha accedido—¡por fin!—a tomar parte en las conversaciones sobre la fuerza mixta multilateral, de las que los ingleses estuvieron ausentes durante este verano, cuando van a ser constituídos dos grupos de trabajo que estudiarán, el uno en Wáshington, los aspectos militares de la fuerza, y el otro en París, en la sede de la OTAN, sus bases políticas—aunque el War Office no ha cesado de subrayar la inutilidad militar de tal proyecto por demás oneroso—, cuando los Estados Unidos se encuentran ante el umbral de la creación de una fuerza «multi-lo-que-sea» para la OTAN, no deja de aparecer como poco reconfortante a los ojos de la opinión norteamericana la renuncia a una efectiva contribución económica por parte de los países de la Alianza en el proyecto común de conseguir un complejo disuasivo integral. El plan norteamericano consiste en dotar a la OTAN de una flota compuesta de 25 barcos de superficie, a bordo de los que puedan ser manipulados 200 misiles Polaris, que entrarían en estado operativo en 1967. Estas unidades estarían mandadas y maniobradas por tripulaciones de nacionalidad de las potencias contribuyentes. Extraño conglomerado éste de una fuerza mixta costeada cooperativamente por los países de la Alianza; pero «sin ninguna perspectiva de independencia atómica de Europa, ya que los Estados Unidos impondrían su veto absoluto sobre su empleo, al igual que lo imponen sobre el de sus propias fuerzas nacionales». En el primer momento hemos reconocido la gran capacidad que, para lo jocoso, demuestra poseer el editorialista de «The Daily Telegraph»—suyo es el entrecomillado anterior, aunque des-

pués, rumiándolo, hemos caído en que no resultaría mala ganga esa interesante combinación consistente en una fuerza mixta en la que se imponga uno sólo y paguen todos a escote. ¿Resultará rentable a los Estados Unidos renunciar a hacer partícipes de los secretos atómicos militares a los países de la OTAN?

En la segunda fase de las conversaciones participarán representantes de los Estados Unidos, Gran Bretaña—decisión de última hora—, Italia, Grecia, Turquía y la República Federal Alemana, conociéndose de antemano la postura de cada uno de los delegados. El Gobierno de los Estados Unidos ha propuesto que el orden del día de las conversaciones, a las que ha sido invitado el Secretario general de la OTAN, quede integrado por los siguientes puntos: ¿Quién será el «propietario» de la fuerza multilateral? ¿Quién estará encargado del control de los ingenios? ¿Cuál será la cuantía de las participaciones respectivas de los diversos países?

Lord Home, en Nueva York, reunido con Mr. Rusk, subrayó las dificultades políticas que este problema suscita en Londres y expresó cierta inquietud en cuanto a las posibles reacciones de la URSS ante la creación de la fuerza, pues podría significar una ampliación del número de las potencias nucleares. Mr. Rusk, por su parte, declaró que ninguna de las potencias que han aceptado participar en los trabajos de los Comités se había comprometido en absoluto, porque el tratado que cree la fuerza mixta debería ser sometido a la ratificación de los Parlamentos respectivos; pero definió rotundamente su punto de vista, según el cual la creación de la fuerza multilateral, lejos de contribuir a la difusión de las armas nucleares, la frenaría.



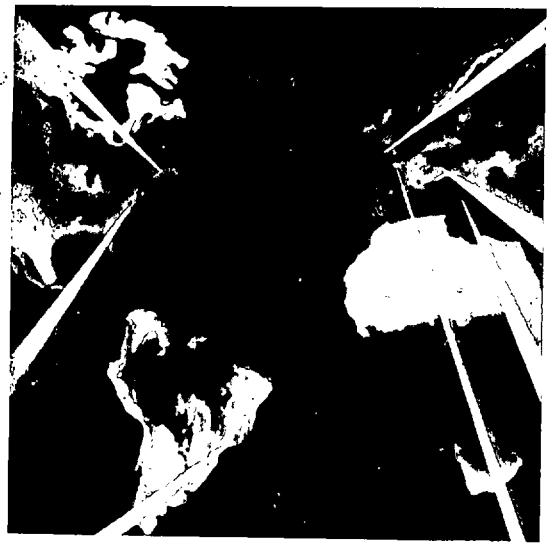
Y pasemos al tercer punto, el que está relacionado con la eliminación de los vehículos portadores de armas nucleares. Es curioso que salga ahora el señor Gromyko haciendo suya una antigua propuesta —francesa de origen—que en su día fué acogida hostilmente por parte de la Unión Soviética. Precisamente hace unas sema-

nas que Jules Moch publicó un excelente trabajo probándolo.

Durante 1958 y 1959, los expertos franceses que estaban realizando estudios, buscando solución al cada vez más embrollado problema del control de las disponibilidades de materia fisible, que iban en incesante aumento, se encontraron ante un dilema: si se procedía a la implantación de un control riguroso, la producción podía ser verificada con gran exactitud a partir del mismísimo instante de su entrada en vigor; pero ¿de qué iba a servir hacerlo si todas las anteriores disponibilidades no habían conseguido ser puestas bajo inventario? En el terreno de la hipótesis había que proceder con buena lógica, previendo la contingencia de algún caso de mala fe por parte de un Estado que estuviera dispuesto a la insinceridad, pues en el supuesto de que poseyera diez mil cargas podría escamotear mil con gran sencillez, no olvidando que treinta serían suficientes para arrasar a un país que tuviera una extensión de quinientos mil kilómetros cuadrados. La delegación francesa propuso ante la XIV Asamblea de las Naciones Unidas, en octubre de 1959, «conceder en todo programa de desarme una gran prioridad a las medidas que prohiban, en primer lugar, la multiplicación y, después, la fabricación y posesión de todos los vehículos de ingenios nucleares: satélites, cohetes, aviones supersónicos y rampas de lanzamiento». No coincidieron los Estados Unidos con el punto de vista francés, pues deseaban conservar las armas nucleares hasta el final del proceso del desarme; mas a principios de 1960, ante el Comité de los Diez, con sede en Ginebra, fué presentada una propuesta occidental que implicaba una modificación esencial en la postura americana. Kruchev se sumó a la idea, pero sustituyendo la fórmula «destrucción inmediata» por la de «eliminación progresiva».

Con motivo de los trabajos preparatorios para la Conferencia de los Dieciocho, se redactó un plan norteamericano, que fué depositado en la conferencia, en el mes de abril de 1962, proponiendo la completa eliminación en tres etapas sucesivas: reducción del 30 por 100 de los vehículos en la primera y de un 35 por 100 en cada una de las dos etapas siguientes. Como el plan soviético exigía la supresión de todos los vehículos desde la primera etapa, se acordó la redacción de unas primicias de tratado ruso-norteamericano que mantenía el principio de la «eliminación de los vehículos». El 24 de septiembre de 1962, el señor Gromyko anunciaba que los soviéticos, de acuerdo con el criterio norteamericano, aceptaban que la URSS y los Estados Unidos—y solamente ellos—conservasen durante la segunda etapa del desarme un cierto número de ingenios de determinados tipos que les permitiese imponer sanciones a cualquier Estado que violase el tratado sobre el desarme. De todo lo cual se infiere que la primitiva tesis francesa de 1959, relativa a la eliminación de vehículos portadores, había ido siendo paulativamente adoptada por rusos y norteamericanos, restando solamente llegar a un acuerdo sobre el porcentaje de destrucciones que debía ser aplicado en cada etapa.

No entramos ni salimos en los versátiles motivos puramente políticos. Pero nadie podrá negar que, técnicamente, como señala Jules Moch, la situación durante el último trimestre de 1963 es completamente distinta a la de 1958. La miniaturización ha conseguido reducir notablemente el peso de los misiles—cargas y vehículos—que ha sido rebajado de las cien toneladas a las diez, conservando equivalentes potencia y alcance. Hoy resulta un juego de niños el enmascaramiento de una rampa móvil montada sobre un vagón y no ofrece muy serias dificultades el de un silo bajo una superficie de inofensiva apariencia. Numerosos submarinos de propulsión atómica pueden permanecer en inmersión por espacio de varios meses, casi imposibles de localizar, portando cada uno en su seno una capacidad destructiva aterradora. No es aventurado, pues, gracias a los avances de la técnica de la miniaturización, afirmar que el riesgo de un escamoteo de vehículos portadores es hoy mayor aún que en 1958.



LA GUERRA ESPACIAL

Por JOSE DIAZ DE VILLEGAS
General de E. M. del Ejército de Tierra.

Nuevos tiempos, nuevas armas.

No solamente los armamentos han influido en la guerra. En la evolución del arte o de la ciencia militar han influido notablemente, también, otras cosas. Por ejemplo, los cambios político-sociales de la humanidad. Pero, sin duda, los armamentos han ejercitado su influencia perseverante y notablemente también a través de los distintos descubrimientos científicos y a lo largo de una evolución progresiva de las conquistas de la mente humana, desde los primeros tiempos. En la época de la *civilización lítica*, la piedra fué la primera arma arrojadiza. Con los *metales*, aparecen los puñales, la lanza y, con el tiempo, la coraza. La pólvora revolucionaría la historia militar, bien que para transformarla totalmente fuera menester nada menos que el transcurso de todo un milenio. Bien que luego, al intensificarse el progreso, las armas evolucionaran mucho más de prisa. Napoleón hace un siglo y medio, aseguraba, rotundo, que la táctica cambiaba por entonces cada diez años. Luego, las cosas irían aun mucho más rápidas. El acero permitió la construcción de las modernas armas de fuego y de las repetidoras. El hierro, permitió antes la construcción del primer navío acorazado. La máquina de vapor dió nacimiento a la marina moderna. Y también al transporte ferroviario, lo que permitió, a su vez, la constitución y el movimiento de grandes Ejércitos. El motor llevó aún más lejos la revolución militar al originar el automovilismo, la remoción de la navegación marítima, la gran hazaña del nacimiento de la aviación, y, en fin, la formación de los Ejércitos blindados y motorizados. Y es que, el militar, adopta para batirse cuanto encuentra útil a sus efectos, en el campo de los descubrimientos y en las conquistas de la ciencia y de la industria. A veces, incluso, la transformación se invierte. Los primeros átomos comenzaron siendo para la guerra. Sólo después se originarían los de la paz. No hay razón alguna para pensar de otro modo de la astronáutica. Desde que el cuatro de octubre de 1957 los rusos lanzaran el primero de sus «Sputnik», numerosos satélites han sido puestos después en órbita. De éstos, diez americanos por cada uno ruso. La ciencia debe a esta proliferación singular grandes conquistas y decisivos conocimientos. Pero en todo caso ¿hasta qué punto este singular esfuerzo, no exento de aventuradas pruebas, ni de gastos ingentes, tienen sencilla y lisamente carácter pacífico y científico solamente? ¿Es, por excepción, la astronáutica una ciencia tan solo de la paz? Esto es lo que queremos apuntar hoy

aquí. El asunto es interesante. Más aún porque se trata poco. Tanto los Estados Unidos, como los mismos rusos, tienen empeño natural en disimular segundas intenciones y en ocultar, o al menos silenciar, las posibles aplicaciones bélicas de sus nuevos ingenios espaciales.

Los satélites de telecomunicación y observación.

Concretamente, los americanos lanzan al espacio multitud de satélites, con objetivos muy diversos. Los rusos parece que al revés centran sus experiencias, por diversas razones (una de ellas la económica), en objetivos concretos, casi siempre espectaculares y propagandísticos. ¡Que sin duda alguna la cuestión tiene, también, este aspecto y Rusia no lo olvida!

Los Estados Unidos sistematizan sus satélites según su variada aplicación en diversas agrupaciones. Hay así satélites de *telecomunicación, observación, meteorología, geografía* y de *navegación,* principalmente, aparte de las demás experiencias «sui géneris» que integran, por ejemplo, el «Proyecto Mercurio», el «Géminí» y el «Apolo», que coronará la fase final del intento para lograr la Luna y, naturalmente, regresar después a la Tierra. Veamos la aplicación militar, directa o indirecta, que tiene cada uno de estos satélites.

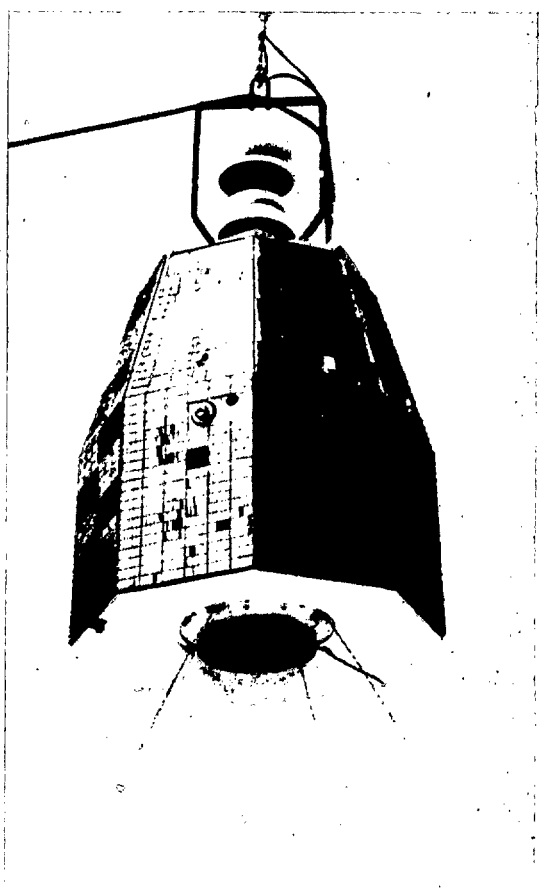
Se dirá que los *satélites de telecomunicación* tienen netamente un carácter civil. No diremos que no. Pero para nadie es secreto, tampoco, la capital importancia que tienen las transmisiones para las Fuerzas Armadas de los tres Ejércitos, cuando ahora dice el «slogan» de este «desiderátum» que lo necesario, en la batalla, es «que todos puedan hablar con todos».

El problema político - militar de las transmisiones es tanto más apremiante por cuanto que, en la guerra futura, mucho más que en las pasadas, lucharán bloques de naciones, y ya en la paz, la constitución de pactos militares—la OTAN o la SEATO, por ejemplo—plantean, apremiantes, la necesidad de tener comunicaciones seguras a largas distancias. He aquí uno de los problemas, si no el más agobiante del día, para las grandes potencias occidentales y para el cortejo de países que giran en su órbita. Una perturbación atmosférica, natural o provocada, podría constituir un desastre militar de gravísimas consecuencias. Las comunicaciones entre Europa y América, por ejemplo, se ha observado pasan frecuentemente por las regiones polares, que son muy vulnerables a las radiaciones radioeléctricas de la atmósfera. La solución de evitar este riesgo por medio de «relais», situados en países de más baja latitud, se ha complicado mucho por el precipitado proceso de descolonización y por las alternativas de la política interior entre los países de cada bloque. No se olvide que, por otra parte, las comunicaciones pueden perturbarse, también, por medio de explosiones atómicas en las altas capas de la atmósfera, que incluso no están prohibidas en el convenio firmado en Moscú recientemente. El famoso proyecto «West Ford 1961» pretendía la constitución de una ionosfera de reflexión artificial, formada por una nube de agujas de cobre, alrededor de la Tierra. El «Midas IV» lanzó nada menos que 350 millones de pequeñas agujas de esta clase, pero no se ha sabido nada, autorizadamente, del éxito de esta experiencia. Probablemente fué este fracaso el que alentó a los americanos a lanzar sus satélites de telecomunicación. América tiene que asegurar sus comunicaciones con el Viejo Mundo. Se calcula en nada menos que 345 circuitos telefónicos los que enlazan a los Estados Unidos con ultramar. Pero la jauría, por ejemplo, de los pesqueros rusos que navegan por todos los mares (muchas veces sin razón explicable), y concretamente en el Atlántico, podrían perturbar esta relación y causar quien sabe si un desastre. Satélites de la clase indicada son, por ejemplo, los del proyecto «Diana», 1946; «Score», 1958; «Courier», 1960, y, dentro de este mismo tipo, de carácter pasivo, el «Eco-I», que se lanzó en 1962. Estos satélites han permitido incluso, como es bien sabido, el intercambio de programas de televisión a través del Océano. Sorprendente éxito que vaticina sorpresas grandes en el futuro y, lo que no importa menos, garantía el día de mañana, de mantener estas comunicaciones transatlánticas. El Ejército americano

tenía en estudio, al efecto, el «Proyecto Advent» para colocar en órbitas relativamente altas satélites pesados de telecomunicación invulnerables a las perturbaciones. Pero el proyecto se abandonó por excesivamente caro. Se buscan, en consecuencia, satélites pequeños—la «miniaturización»—muchos menos caros e incluso el establecimiento de «satélites-fijos»—de la misma velocidad que la rotación terrestre—que puedan servir de puente entre ambos mundos.

Tal es el estado actual de la cuestión. Se trata, en fin, de asegurar las comunicaciones civiles en paz ¡y en guerra! Y ello, al margen (lo que no es menos importante para la seguridad del mundo), la solución militar de este enlace entre todas las potencias del mundo libre.

Los *satélites de observación* tienen, al revés, un carácter casi exclusivamente militar. Antaño, el reconocimiento era concretamente problema de aviación. Anteriormente, sobre todo, de la aerostación; y aún antes, exactamente, de la caballería. El abatimiento del famoso avión «V-2», en las cercanías de Sverdlosk, en 1960, tuvo enormes consecuencias al efecto. Los americanos pensaron en sustituir, desde aquel momento, con carácter casi definitivo en este tipo de reconocimientos, el avión por el satélite. No dejó ello de plantear graves problemas técnicos. Aparecieron en escena los «Samos» y sensibilísimas cámaras fotográficas capaces de captar, a 600 kilómetros de distancia, objetivos apenas de medio metro de largo. Los «Midas» emplean ya rayos infrarrojos, que les permite actuar a través de los mares de nubes o en la noche. Actualmente, estos satélites transportan, para informar, cámaras automáticas de televisión. La mayoría de los satélites *secretos*, lanzados desde la base californiana de Vandenberg, y por la órbita polar, tienen por finalidad la observación. A su vez, los rusos han lanzado, también con semejantes propósitos, sondas espaciales, en la primavera de 1962, probablemente para es-



Aspecto del satélite de comunicaciones "Relay" que se complementaba con una red de instalaciones terrestre que puede verse en la figura que encabeza este artículo.

piar los preparativos que realizaron por entonces los americanos, para hacer experiencias atómicas en las islas Christmas, en pleno Gran Océano.

Satélites meteorológicos.

La *Meteorología* es una ciencia, sin duda alguna, de interés general. Importa a la navegación aérea y a la marítima, a la agricultura y hasta a la vida habitual. El parte meteorológico diario, e incluso varias veces al día, importa a todos. De aquí la razón de que le difunda siempre la Prensa y la radio. Pero la Meteorología importa mucho también al militar. Con frecuencia, el factor meteorológico influye en la guerra y aun en la historia, y ha decidido por sí mismo más de una batalla. Los antiguos y tradicionales «cuarteles de invierno» y aun de verano, según los distintos climas, marcaban una pauta en la estrategia y un ritmo lento o vivo en las operaciones militares e incluso su paréntesis suspensivo. Las nieves en Rusia, las lluvias en los países coloniales, el excesivo calor muchas veces, el aquilón, etc., han sido factores que han jugado, definitivamente, en mismo signo. Tal fué el caso del Gran Ejército de Napoleón, en Rusia, en 1812; de la ofensiva alemana sobre la URSS, en 1941; del ciclo normal de operaciones, antaño, en Argelia o Marruecos; de la nieve en Teruel durante nuestra guerra de Liberación; del calor en Bailén, y de la tempestad durante el paso del Guadarrama del Ejército francés durante nuestra guerra de la Independencia. Los Ejércitos modernos, con su enorme amplitud, abundancia y pesadez del material, son incluso más sensibles a esta influencia meteorológica que los de antaño. Foch decía, durante la primera guerra mundial, «que jamás emprendía una operación sin consultar previamente a sus meteorólogos».

He aquí por qué los satélites de este tipo tienen, sobre todo para nosotros, un interés extraordinario. En realidad pertenecen, a su vez, a la clase de los observadores. Los satélites tipo «Tiros» estudian la evolución del sistema nuboso, el reparto de las nieves, la formación de hielos, etc. El «Tiros IV» emplea incluso en su cometido cámaras de televisión. El «Nimbus», que sucedió a aquél, aborda la cuestión de la observación permanente de la Tierra, colocado sobre la órbita polar. Cada doce horas observa una amplia región concreta de nuestro planeta. El «Aeros», de órbita ecuatorial, observará constantemente una tercera parte de la superficie terrestre.

A esta misma familia corresponden también los satélites de detectación de absoluto y exclusivo interés militar. El «Midas», por ejemplo, es un satélite de este tipo que detecta los «missiles» y emplea los rayos infrarrojos. El "Midas IV" exactamente por ejemplo, detectó el lanzamiento de un «Titán», noventa segundos después de su partida. A una altura de 500 kilómetros parece posible detectar por rayos infrarrojos el lanzamiento de «missiles» a la distancia de 5.600. Una cadena de satélites de esta clase, en alerta avanzada y permanente, puede cubrir el teritorio enemigo y comunicar inmediatamente cualquier novedad del género indicado.

Satélites de navegación.

Los *satélites de navegación* son, esencialmente, útiles a la Marina y a la Aviación. Se trata, por tanto, de ingenios de interés para el tráfico naval y aéreo en general, esto es, para la vida de relación entre los pueblos, pero también para ciertas Fuerzas Armadas (Aviación y Marina). Incluso para las nuevas armas cohetes. Por ejemplo, los satélites «Transit» de la Flota son el complemento obligado de los «Polaris». El lanzamiento de los ingenios teledirigidos, desde un punto en el mar, exige el conocimiento preciso del lugar y no es fácil determinar éste desde un submarino sumergido. Los procedimientos eléctricos para situar este punto parecen tener alcance limitado y, sobre todo, son vulnerables a la perturbación cuando se trata de operar a grandes distancias. Empleando, al contrario, un «Vanguard» se ha llegado a detectar las estaciones americanas de Guam y de Wake, con una precisión de ± 20 metros. Con un «Transit» se espera determinar el punto con una precisión de 200 metros para los navíos y los aviones. Los «Transit» IV y V fueron provistos de un pequeño reactor atómico de carburante P.U.238, con un peso apenas de 4 kilogramos y capaz de ali-

mentar, durante tres años, una potencia de 2,5 vatios. El peso de un generador clásico de idéntico rendimiento podría pesar alrededor de tres toneladas.

Hasta aquí, nuestra referencia sobre el conjunto del sistema de satélites, que pudiéramos llamar de interés general y militar, bien aclarado que este último no es nunca, como hemos visto, inferior a aquél. Pero esto aparte hay, también, satélites cuya concreta y precisa misión es bélica. Es a ellos a los que vamos a referirnos a continuación.

El Ejército espacial.

Los satélites de interés exclusivamente militar son de dos clases: los que, siguiendo la tradición habitual en estos casos, podríamos llamar *satélites defensivos*, y los que, al revés, cabe perfectamente denominarles *satélites ofensivos*.

Los *satélites defensivos* actúan contra las armas espaciales enemigas. Es bien sabido el volumen que toma, en la preparación bélica, la cohetería. Tan intensa es ella y tan sorprendentes perspectivas se la presentan para el futuro próximo, que, en principio, parecen ser los cohetes las armas del mañana. ¡Pasado, Dios dirá! Entre los proyectos futuros está el llamado «S. A. I. N. T.» americano (Satelite Inspection Technique). Prepárase, al efecto, como una primera fase, en el logro de satélites no pilotados, sino autodirigidos, provistos de instrumentos de observación muy sensibles, prontos a inspeccionar los satélites enemigos y averiguar sus intenciones (!). Por ejemplo, sus observaciones sobre la radiactividad le permitirá deducir si el satélite rival lleva carga atómica y aproximadamente su cuantía. Ni que decir tiene que el satélite en cuestión se apresurará a comunicar a tierra el resultado de esa observación. La segunda fase de este audaz proyecto terminará creando una verdadera *policía o ejército espacial*. Los satélites enemigos serán abordados por los vehículos defensivos, los cuales terminarán batiéndolos, por ejemplo, haciéndoles adquirir una velocidad tal que terminen por salirse de su órbita e incluso de la esfera de atracción terrestre y obligándoles a huir, firmamento adelante, como combatiente derrotado y puesto en fuga, tal cual en realidad es.

Este proyecto S. A. I. N. T. se apoya en la técnica de la cita. Exige, por ello, el funcionamiento perfecto de esta técnica para poder montar en el espacio futuras bases que sirvan de apoyo en los viajes interplanetarios. No cabe, pues, discrepancias entre la técnica y la investigación de la navegación espacial civil y militar.

Además de esta *policía* o *ejército espacial*, se ha planteado también, naturalmente, la tarea de la neutralización y destrucción de los satélites enemigos y desconocidos. Por ejemplo, el sistema «Nike-Zeus» ha logrado destruir tres «Nike-Hércules» en vuelo, a 8.500 kilómetros de distancia. Pero existe el temor de que estos ingenios autodirigidos puedan ser acallados, en tiempo de guerra, por nubes ionizadas. Es, por ello, por lo que se estudia, además, llevar ciertas sustancias a las órbitas de los satélites enemigos, a fin de «cegarles» por corrosión o insolación de los dispositivos de sus antenas o bien provocar su desintegración. Se anuncia, pues, la aparición así de nueva y sorprendentes armas.

Los satélites pueden—qué duda cabe—servir asimismo un papel ofensivo de ataque. La aviación—no hay que decirlo—dispone, a estos efectos, de enormes posibilidades también, dada la característica actual de sus aparatos. Y por ello, la aviación continuará, durante cierto tiempo al menos, disfrutando de esta primacía que, por ahora, sólo amenaza arrebatarle la astronáutica. Pero, de momento, las dificultades para que los satélites puedan actuar, por ejemplo, cual si fueran bombarderos del espacio, son muy grandes. Faltaría a su «tiro» precisión. Para poder bombardear verticalmente, esto es según la trayectoria de la caída libre, la velocidad del proyectil requeriría ser frenada por un retrocohete. Y este medio enérgico de frenado aumentaría mucho el peso del satélite lanzador en cuestión. Para bombardear no lejos de la vertical, a gran distancia, se entiende que es preciso frenar el proyectil a menos de 300 metros-segundo. Para alcanzar, por ejemplo, un objetivo a 9.000 kilómetros, desde un satélite a 500 kilómetros de altura, sería me-

nester una gran precisión. Un error azimutal, a penas de una centésima de grado, provocaría un desvío en el impacto de muy cerca de 2 kilómetros. Para lograr la precisión en el disparo, incluso, hace falta saber la posición exacta del satélite en el momento de lanzar la bomba, esto es, hay que conocer, con precisión, las coordenadas del satélite en dicho instante, lo que no es fácil. El Teniente Coronel Belliger piensa que un día, sin embargo, un satélite pilotado portador de la bomba atómica o nuclear abrirá apocalípticas perspectivas a la par que una nueva estrategia espacial. La suerte del mundo que habitamos, paradójicamente, se decidirá así un día fuera de él; a centenares, a millares de kilómetros, quizá de la Tierra. Estas armas podrán entrar en acción en cualquier momento y lugar, convirtiéndose, desde un principio, en un medio terrible de presión política. Una bomba lanzada por un satélite alcanzaría así su objetivo apenas en tres o cuatro minutos, mientras que la trayectoria de un cohete intercontinental tarda en ser recorrida por éste de quince a cuarenta. Nada podrá evitar así los estragos de semejante arma. Sería ante ella imposible toda pretensión de organizar la defensa civil.

Por su parte, el «Dyna Soar» americano debe ser un arma intermedia entre las actuales y las de este mañana pavoroso. Algo así como un intermedio entre el avión experimental «X-15» y los cohetes actuales. Navegará, en efecto, aquél en órbita, como un planeador más; pero volverá a la Tierra, cuando lo quiera su piloto, tras de haber volado, en la dirección que disponga éste, miles de kilómetros por el espacio adelante. Le bastará, para tomar tierra, con utilizar sencillamente una pista de los aparatos de reacción. El «Dyna Soar» será así un intermedio entre los satélites y los grandes proyectiles intercontinentales de hoy. Estará listo para entrar en servicio en 1965. ¡Apenas dentro de dos años! Pero esto no significaría, en modo alguno, una meta, sino un paso más en el camino de los más ambiciosos y aterradores logros.

La batalla del espacio.

En realidad, todo parece apuntar que el futuro teatro de la guerra será el espacio. Inicialmente, el hombre combatió sólo sobre la tierra firme que pisaba. Luego aprendió a dominar el mundo desde el mar. Más tarde supo resolverlo todo desde el aire. Mañana—un mañana que no tardará en llegar, aunque no sea aún hoy—será el espacio inmediato, o quizá el lejano de la Luna el que sirva para decidirlo todo.

«Hay que mirar al cielo», afirma el Capitán de Navío americano Russell S. Crenhaw. «Deberemos, finalmente, trabajar para la destrucción de los satélites de reconocimiento enemigos por cohetes antisatélites. Los satélites se desplazan en el espacio según órbitas regulares, lo que permite seguirlos y preparar las contramedidas oportunas; los *satélites serán el tiro de pichón en la era del espacio.*"

Y añade el ilustre marino, en sus consejos a sus compañeros de armas: «La destrucción de los satélites de reconocimiento servirá de mucho para eliminar la amenaza que pesa sobre nuestros buques en el mar; pero siempre quedará, además, el peligro de la amenaza que pesa sobre los puertos... Para rechazar este peligro necesitamos cohetes-anticohetes. Cuando nuestros barcos están en el radio de acción de las baterías enemigas, no podemos permanecer indefensos.»

Lionel Laming, en su «L'Astronautique», dice a este efecto «que una de las aplicaciones más trascendentales de la nueva ciencia será la militar». «La posibilidad de un satélite aparentemente inmóvil a una altura de 36.000 kilómetros ha sido mencionada. Los alemanes habían imaginado el proyecto técnico, muy prematuro, de un gran espejo ligeramente parabólico, situado en el espacio, que permitiese abrasar sistemáticamente cosechas, bosques, ciudades del país enemigo, gracias a pequeñas variaciones de orientación.» Y observa después, que mientras que una bomba nuclear cuesta tanto como la extensión superficial que destruye, su acción se encarece con el transporte aéreo. En cambio, todo se simplificaría y y abarataría utilizando la acción de bombardeo desde los satélites. El bombardeo se verificaría a una orden terrestre desde el espacio infinito. Cargas de polvo radiactivo—llamadas «pescado radiante»—podrían incluso, observa, ser lanzadas por

semejante medio. Si se trata de una potencia astronáutica podría, incluso, emplear depósitos o almacenes de bombas nucleares en el subsuelo lunar, en donde estarían bien protegidos de los aerolitos. Todo se reduciría a la previsión de situarlos allí. Y el viaje a la Luna no parece ciertamente hoy nada quimérico. Los Estados Unidos han anunciado que piensan lograr esta proeza antes de siete años. En todo caso—observa el autor que citamos—, el lanzamiento de última hora de la Luna a la Tierra no sería más difícil que el envío, al revés, de las bombas de la Tierra a la «Santa Bárbara lunar». La energía cinética de liberación lunar es, como sabemos, veintidós veces mayor que su equivalencia terrestre.

Hacia la conquista de la Luna.

He aquí por qué la conquista de la Luna tiene, con mucho, un interés que desborda la curiosidad y lo científico. ¿La Luna servirá de apoyo para el ataque de mañana? He aquí la cuestión. Y lo que pudiera explicarnos perfectamente el impetuoso empeño de alcanzarla por parte de las dos potencias cosmonáuticas actuales. Kennedy ha sido claro y contundente. América llegará a la Luna antes de 1970. El Tío Sam abre su bolsa y no repara en gastos. La NASA dobla cada año su presupuesto espacial; 339 millones, en el año fiscal 1959-1960; 524, en el 1960-1961; 964, en el 1961-1962; 1.800, en el 1962-1963, mientras que se pidieron 6.700 millones para el año fiscal del año próximo, que fueron «reducidos» a 5.700 millones, esto es, 342 mil millones de pesetas. ¡Ocho veces el presupuesto general del Estado español!

Del presupuesto actual, alrededor de 1.000 millones de dólares se destinan a investigaciones espaciales, propiamente dichas; 2.200, a las expediciones humanas o vehículos tripulados, y 300 millones, a diversos fines. Pero la NASA, como es bien sabido, no tiene como finalidad las actividades espaciales que competen a la defensa nacional. (En realidad, por cuanto ha quedado dicho, la investigación espacial no es nunca o casi nunca absolutamente civil. Siempre tiene una consecuencia o aplicación militar.) Pero, en todo caso, el Ministerio de Defensa Nacional tiene, también, su presupuesto propio; éste naturalmente aplicado íntegro a investigaciones, trabajos y experiencias de interés bélico. Para ello el Ministerio de Defensa gasta 1.500 millones de dólares más; y cantidades diversas figuran más o menos transparentes en los presupuestos de la Comisión de Energía Atómica, Departamento Ministerial de Comercio, Servicios Meteorológicos, etc.

El próximo presupuesto a título de investigaciones de ingenios espaciales reserva 7.700 millones de dólares. ¡482 mil millones de pesetas! Todos los lanzamientos que se verifiquen (civiles o no) se realizarán con misiles militares. En fin, la decisión es tan firme y tan enérgica, que una gran parte del esfuerzo nacional americano, no sólo en el campo financiero, se pone a contribución en el empeño. La técnica, la ciencia y la industria tienen principalísima participación al efecto. Más de ¡doscientos mil! ingenieros y técnicos especializados quedarán afectados en el programa espacial, directa o indirectamente. El 14 por 100 del presupuesto federal quedará igualmente reservado para el esfuerzo. El programa de la expedición lunar, habrá costado a los Estados Unidos, cuando se logre el objetivo, esto es en 1970, la colosal cifra de 30.000 millones de dólares, esto es, un billón ochocientos mil millones de pesetas. Pero es que, en el «Proyecto Apolo» y sus preliminares—Operación «Gémini», etc.—hay algo más que prestigio (con ser ello tanto), también anhelo de saber, etc. Está allí, probablemente, la clave del dominio mundial. Kennedy lo ha dicho: «Estoy orgulloso de haber podido doblar los gastos espaciales para poder estar seguros de que podamos establecer nuestra dominación sobre estos nuevos mundos».

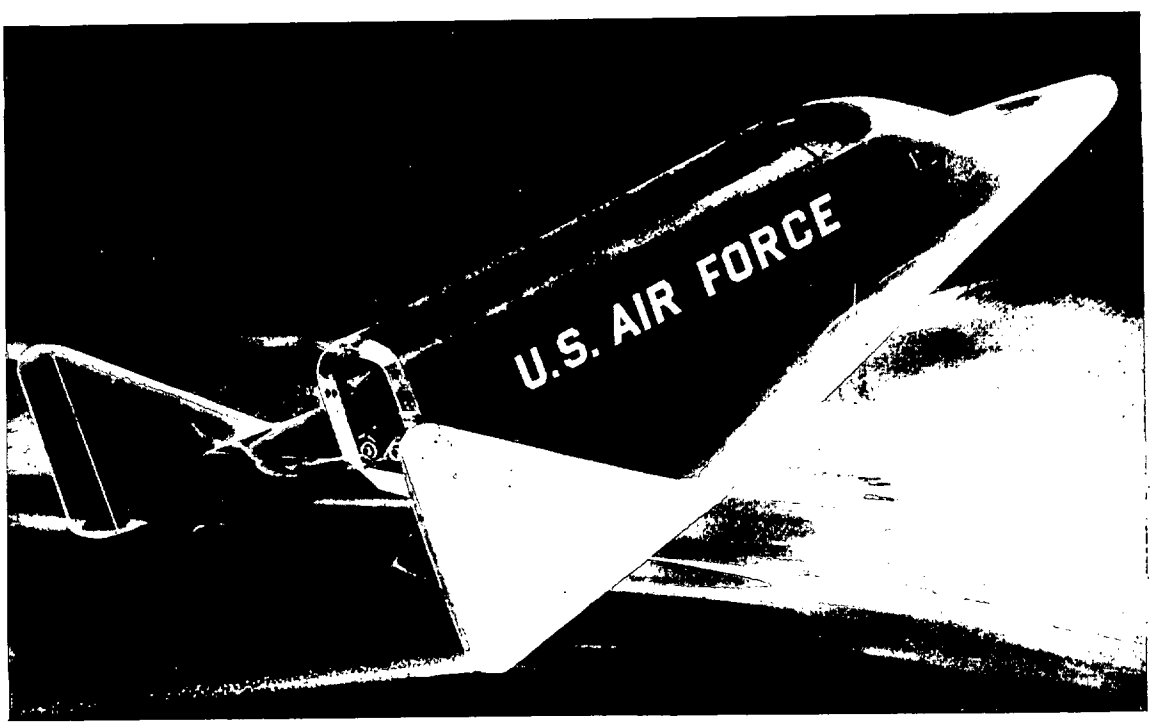
El «Gémini»—primer satélite para dos tripulantes—llevará a bordo víveres y recursos para volar, por el espacio libre, durante quince días; y sus pilotos podrán, dentro de sus escafandras, salir de su cabina, flotar en el espacio a 26.000 kilómetros por hora y volver a su navío espacial, del mismo modo a como se pudiera lanzar al mar, al marinero de un buque, para luego alcanzarle y volver otra vez a cubierta. La cápsula «Apolo» (¡el

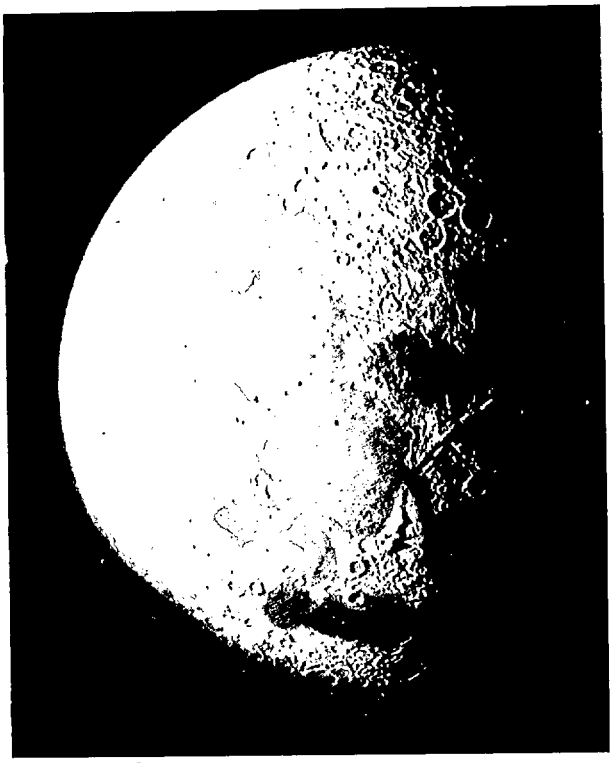
objetivo Luna!) llevará tres pilotos. Dos de ellos para desembarcar en la Luna, mientras que el satélite seguirá girando en la órbita lunar, con el otro tripulante. Luego, pasadas veinticuatro horas, los dos cosmonáutas desembarcados, volverán a su nave, se reunirán con su tercer compañero y regresarán a la Tierra. Un sistema curioso de «alunizaje»—el trípode del «insecto» y un sistema de retrocohetes—harán esta asombrosa maniobra a cerca de 400.000 kilómetros de la Tierra, en las proximidades de la Luna, navegando sobre el espacio infinito donde jamás osó estar hombre alguno. La gravedad del astro de la noche—una sexta parte de la terrestre—hará que los pilotos desembarcados puedan moverse dando grandes saltos, tal como la imaginación de Wells nos explicara hace muy corrido el medio siglo, en su fábula novelada «Los primeros hombres en la Luna» que, sin embargo, será realidad no más lejos que en 1970.

Para ello se precisa, es verdad, vencer muchos obstáculos. ¡Pero se vencerán! Se lograrán, definitivamente, los «motores cohete» de enorme fuerza de impulsión. El «Saturno C-I», de 680 toneladas de fuerza de empuje. Los «Titán-III», de 1.000. El «Nova», en fin, de 5.450, que podrá satelizar cargas de 350 toneladas, tres veces lo que pesaba la gloriosa carabela «Santa María», con la que Colón descubriera América. ¡Bien que ahora se trata, no se olvide, de descubrir la Luna! Todo un descubrimiento con el alcance y las precisiones apuntadas. ¿Será entonces la paz? He aquí la gran incógnita y el angustioso epílogo de toda esta tarea para ¡ganar la Luna!

Fuentes de información:

Prensa diaria.
REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA.
V. Kaznevcki. «Les fusées interplanetaires».
Lionel Laming. «L'Astronautique».
J. Ganddilhon «Programme spatial des Etats Unis».
J. Pellandini. «Les fusées».
Ch-Noel Maryin. «Les Satellites artificiels».
Russell Crensaw. «The Flet versus the Ballistic Missile».
Bolliger. «Militärische Aspekte der Raumfahrt».





YO, LA LUNA

Por
MARIA DEL CARMEN REAL

"El gran hombre de acción está más cerca del poeta que del sabio".—ANDRÉ MAUROIS.

(2.º premio; tema C, del XIX Concurso de Artículos Ntra. Sra. de Loreto.)

Ayer he visto cómo me dibujaba un niño. Me hizo una nariz respingona y una boca risueña. Y me situó en posición de menguante, cuando, según los poetas, «el amor está en creciente...».

El pequeño me vió así. ¡Es curioso! Todas las gentes de la Tierra me miran y cada una de ellas me ve de modo distinto.

Desde niños, como una fiebre inevitable, y a través de todas las etapas de la vida, los seres de la Tierra dirigen sus ojos hacia mí.

Todavía recuerdo a una jovencita que, cuando deseaba algo con caracteres de imposible, se arrodillaba de cara a la ventana por la que solía asomarme durante los días en que mi belleza luce redonda y luminosa, y me pedía... ¡esas cosas imposibles que desean las adolescentes!

Yo sé que su decidida fe en mí no era una inclinación de la que podía sentir absoluto orgullo, pues al atravesar la finísima tela metálica de la ventana de su casa, en el campo, mi natural redondez quedaba desvirtuada por cuatro haces de luz que me daban un aspecto divinizado. Esto la maravillaba, hasta el punto de creer que el mismísimo Espíritu Santo bajaba del cielo aureolado de luna para escuchar sus ruegos...

¡Porque yo soy la Luna!...

Soy esa Luna que, desde Homero hasta hoy, han cantado todos los poetas...

Unos me vieron con mis «cabellos plateados, galopar por la noche profunda...».

Otros compusieron odas transidas de emoción a mis «crenchas destrenzadas y a mi luz opalescente...».

Trovadores y juglares de todas las épocas cantaron sus amores bajo mi dulce presencia, y los ríos y los lagos más rumorosos se han disputado el privilegio de que me mirase en ellos.

Jamás falté a la cita con la gracia picaresca y juvenil de la bohemia romántica representada por los tunos... Es más fragante la noche y el ambiente se estría de voluptuosidades nuevas...

En ocasiones, si mi palidez se anima de tintes sangrantes, las buenas gentes me imputan el anuncio de una grave y próxima contienda...

Yo rijo el curso de los mares y la herida eterna de Eva...

Yo soy la única antorcha que, como un retazo vivo de la Patria, ha alumbrado las noches del que, lejos de ella, añora su regreso...

Yo di, con mi claridad serena y pura, el rapto de inspiración que hizo a Beethoven inmortal...

Yo soy, en los campos barridos por la guerra, la solitaria luciérnaga que alumbra la presencia infinita de la muerte...

Y, cuando en la calidez del claustro materno aletea la vida con ansias de liberación, mi ciclo determina el instante en que ésta ha de producirse. Y nace ese niño que pronto volverá su vista hacia mí.

Primero admirará mi cara mofletuda y el brillante punteado de las estrellas en el raso negro de la noche. Después...

Después, su admiración y su curiosidad fijarán una trayectoria más concreta, que muy bien podría ser: «Destino: El Infinito.» Y bajo este ambicioso lema crece y se desenvuelve su personalidad.

Desde ese mismo instante dejaré de ser el astro bondadoso y plateado, inspirador de trovas y galanteos, para convertirme en la obsesiva meta del hombre de ciencia.

Yo he visto surgir de la simplicidad de unas enaguas almidonadas, tendidas al amor de la lumbre, la chispa de genialidad que hizo presumir a los Mongoltfiers la probables elevación en la atmósfera de un balón de parecidas dimensiones, al cual se le administrase, por la parte inferior, aire caliente.

Se realizó la prueba, y nació el globo, el cual fué acogido con el entusiasmo natural de un invento extraordinario.

Aún hoy, durante los festejos más entrañables y populares de algunas ciudades, se puede ver su silueta abultada y simpática como nota curiosa y pintoresca recorriendo el cielo. Todavía produce expectante ilusión contemplar su abandonado balanceo a los vientos y el desconocido lugar de su caída.

Yo estuve al lado de Bleriot cuando realizó la primera travesía del Canal de la Mancha...

Y conocí a Piñeiro durante aquella fría noche de diciembre en que acababan de concederle el título de Piloto de Aviación.

Era el primero a quien se otorgaba tan apasionante título. Su entusiasmo hacía pensar que con él se le ofrecía un carnet de ilusiones para realizar aventuras prodigiosas...

Mis alfanjes recortaron el perfil del «Espíritu de San Luis», y vi la silueta estremecida de Lindbergh, mirándome anhelante durante la noche como si yo fuese la brújula que hubiera de orientarle al siguiente día en el «raid» América-Francia.

Y asistí al triunfo de Ramón Franco, el primer español que atravesaba el Atlántico, y al de tantos otros...

Desde que el ingenuo y desobediente Icaro tuvo la ocurrencia de querer alcanzar la orilla opuesta del mar Egeo, con alas de cera, hasta hoy, han sido muchos los que han ido descubriendo para el mundo horizontes nuevos.

Yo presencié la inquietud de La Cierva, debatiéndose entre su desaliento y su voluntad creadora, elevarse, al fin, victorioso de entre los escombros de ilusiones convertidas en chatarra, en la gran libélula que aportó al salvamento una nueva fórmula.

La enorme tenacidad demostrada por La Cierva marcó con su autogiro una meta de arranque y de evolución que se uti-

lizó en el helicóptero, vehículo insustituible en empresas donde los demás, por su especial contextura, no pudieron ser utilizados.

Yo he podido ver la romántica fragilidad de un helicóptero, hacerse presente en las peligrosas regiones de las dunas y los iceberg, en las montañas de difícil escalada o, simplemente en el último reducto milagrosamente respetado por la trágica avalancha de unas aguas desbordadas, para rescatar a seres cuya única esperanza se cifraba en ver aparecer sobre el horizonte su parpadeante moña.

Y durante las amanecidas, cuando mi perfil parece haber sido esquematizado por las volutas del cigarrillo con el que calma su ansiedad, he visto al hombre de hoy, con los ojos fijos y la mente absorta, en lucha abierta con el nuevo ingenio que se resiste (quizá por resabios poéticos de viejas consejas) a llegar hasta mí.

Estos hombres, como sinfonía schuberiana, poseen una laboriosidad inacabada.

Para mi clara visión de luna, ellos son el tesoro vivo y perenne de la Patria, cualquiera que ésta sea. Su voluntad es la promesa nunca fallida que mantiene sin desviarse el trazo limpio y brillante de su recorrido.

Yo, la Luna, admiro el tesón con que tratan de convertir mi idealizada realidad de astro en una senda estelar, que en su unión forme dos penínsulas maravillosas, entre la Tierra, que, interrogante, mira hacia mí, y yo, que me inclino a mirarme en la clara transparencia de sus remansos...

Sobre mi inmenso balcón enmarcado de estrellas, algo nuevo ha llamado profundamente mi atención.

Como si fuese un repórter lunar, me gustaría contarles la que acabo de ver:

Es un paisaje muy parecido al mío. Arenoso y un poco desértico. Es una isla. La isla Merritt, de La Florida.

Unos seres han comenzado a discurrir por ella. Van, vienen, se ajetrean...

Todo; hombres y tierras tienen su momento. Su época. Todos pueden resultar útiles en alguna ocasión, a condición solamente de que se les ofrezca una oportunidad que se adapte a su carácter, a su fisonomía...

Para Merritt, la olvidada isla del sur de Cabo Cañaveral, ha llegado *su* momento.

Este es un lugar que, a pesar de su suelo privado de encantos, desposeído de los adornos más elementales con que la Naturaleza dota hasta los más escondidos rincones de la Tierra, ha encontrado su oportunidad.

Merritt, la isla abandonada por todos, ha sido la elegida para ofrecer al gran teatro del mundo su primera e inmortal representación.

Las ondas hertzianas hendirán los aires con su nombre, como un repiqueteo de campanas en fiesta, hasta que no quede país, ciudad, pueblo o aldea en donde no conozcan a Merritt, la isla cenicienta que desde ese momento quedará incorporada a la Historia como el pedazo de tierra en el que ha sido llevada a cabo la proeza más grande de todas cuantas el hombre ha tratado de realizar: Llegar hasta mí.

Para su consecución se ha empezado a planear el tremendo proyecto. Se compone éste de una sucesión de preparativos que, según los técnicos más expertos, alcanzarán un dichoso final en el año 1968. En esta fecha, los elementos que componen el gran vehículo espacial habrán to-

mado forma. Y Apolo, nombre con el que se le ha denominado desde sus primeros balbuceos, se levantará orgulloso como un nuevo dios de la luz, pero con una consistencia más real y efectiva que el mitológico.

La ciudad californiana de Downy ha sido la designada para albergar su todavía disperso engranaje. Ella verá surgir de entre la barahunda de piezas de acero y aparatos de precisión la silueta gentil de Apolo.

Me gustará. Contagiada quizá por toda la poesía que se ha creado en torno mío, yo añadiría a su nombre algo más expresivo: «Los gemelos Apolo», por ejemplo, puesto que no será lanzado de una sola vez, de un solo impulso.

Como dos mellizos, nacidos casi en un mismo momento, con una unidad de formación separada, aunque conservando un fondo común, Apolo dividirá sus 68.000 kilogramos en dos lanzamientos.

Del primer propulsor saldrá el combustible y un piso; del segundo, la cabina conteniendo la tripulación. Los dos gemelos cósmicos habrán de encontrarse en el espacio y fundir sus dos trayectorias en una definitiva y única. Cualquier error que pudiera surgir en el último momento, supondría riesgo inminente para los componentes del equipo humano y, por supuesto, inutilizaría una larga etapa de trabajosa laboriosidad.

Todos saben que «la Ciencia no falta jamás a sus promesas, pero es por la sencilla razón de que nunca las hace ni las ha hecho». En este abandonarse a su fe estriba el mérito de los hombres que han de constituir la tripulación de Apolo.

¿Acudirá puntual a la cita convenida la segunda parte del artefacto? ¿Qué puede ocurrir si esto falla?

Y, si todo se resuelve según lo convenido y los dos puntos vitales de Apolo logran acoplarse en medio de la desesperada carrera, ¿se hará posible su permanencia aquí durante los dos o tres días que tienen previsto?

¿Qué peligros desconocidos les aguardan a su regreso, una vez que entren en el campo gravitatorio de la Tierra?

Estas son las preguntas para cuya solución se precisa de hombres arriesgados que hagan posible la incorporación de los nuevos descubrimientos al servicio de los quehaceres que habrán de ir creándose.

Ellos son los artífices de sus propios sueños. Los sueños que tuvieron de niños y que, al llegar a mayores, supieron convertir en una realidad quizá más inverosímil que las propias ensoñaciones.

Quisiera poderles ofrecer a su llegada, que anhelo como la novia hermosa que sueña con entregas absolutas, una atmósfera rebosante de oxígeno y la gracia exquisita de unos jardines babilónicos.

Me gustaría cobijar en mi volcánica superficie a esos hombres valerosos y tenaces que son la avanzadilla temeraria, sin cuya eficaz ayuda las osadas hazañas y los grandes inventos quedarían perdidos en la vaguedad de algo falto de comprobación.

Quisiera que mis cráteres fuesen para ellos como silos inmensos de metales preciosos, y que las cintas de mis ríos pudiesen calmar la sed de los aventurados exploradores lunares ...

Todos los sueños, todos los que su ambición ansía y su genialidad hará posibles, me gustaría ofrecerles abundosos...

Y en las noches de negrura infinita, cuando los poetas cantasen con voz rota a su musa hollada, poseer el don de la obicuidad y mirarme y mirarles de frente desde el éter...

Quizá piense el escéptico qué va a ser de mí cuando los espíritus geniales dejen de libar en mi dulce placidez la inspiración que calme sus arrobos...

Cuando el hombre de ciencia, ahito de lucha, alcance la meta deseada, poniendo su planta en mi superfice, yo, la Luna, amparándome en mi condición femenina, jamás despejaré del todo mis incógnitas, para que, de este modo, mi encanto perdure...

Y para la inspiración, todavía mi presencia, jugueteando sobre las teclas de un piano, podrá dar temas con marca de posteridad y el poeta podrá «sentirme» de nuevo, «bajar a la fragua con mi polisón de nardo...».

Sólo unos hombres quedarán secos, fríos; lejanos para mí, aun cuando estén conmigo. Son los que jamán poseyeron esa luz inspiradora. Los pobres seres desangelados para quienes sólo soy un satélite cuya misión es la de reflejar los rubios rayos del Sol...

Escucha mi voz de luna: Tú eres el adelfo, y yo, la luna joven con viejas experiencias que te viene a repetir las palabras eternas: «La Ciencia no nos quita ni nos quitará nunca el peso del enigma del universo y de la vida.»

Durante siglos se han ido sucediendo infinidad de descubrimientos. Todos han ido utilizables; todos han aportado a la panorámica mundial valores positivos, de los cuales se sirve la humanidad agradecida.

Este robar a las fuentes de la vida sus secretos no agota los misterios que contiene. Junto a los hombres nuevos brota el caudal virgen. Y la fontana se remoza y fluye abriendo inéditos cauces...

... Y el hombre se nutre de una fuerza maravillosa: La Esperanza.

Cuanto ha conseguido lo debe a la fecundidad de su impulso. Horas, días, años enteros de anhelante vigilia. Sin alardes, quietamente, con una callada abnegación y una lucha sorda que araña y muerde, el hombre, peregrino por el escabroso sendero de lo ignoto, espera...

No importa el tiempo que haya de transcurrir ni los aletazos del desaliento que como humano siente. El triunfo está en la cumbre y hacia allí se encamina, porque ése es su centro.

Yo, la Luna, sé que la puesta en órbita del «Telstar», aunque señalada como un logro científico, posee en sus raíces una profunda esencia poética.

Ha sido la figura singularmente amada del Pontífice de la Iglesia la primera que, como un milagro divino, ha derramado su paternal bendición desde el «Telstar», sobre la gran familia católica universal, en el acto de finalización de la primera parte del Concilio Ecuménico.

Y ahora, casi ayer, una dulce sonrisa femenina. La más famosa y la más enigmática; la que lleva impreso un hondo secreto, más sugestivo cuanto más imposible de descifrar; la sonrisa inextinguible de «Mona Lisa» ha sido recogida por el «Telstar» y devuelta a la Tierra en toda su pureza, con su mismo encanto.

Bordea el límite de la maravilloso que, con su expresión misteriosa, su imagen célebre haya podido ofrecerse a los telespectadores de todo el mundo.

Yo me acerqué a besar su rostro estático. Ella sonreía...

Un nuevo arcano ha prendido en sus ojos, en su boca... Ha visto el esplendor azuloso que, como ráfagas angélicas, circunda los espacios siderales. Ha tenido la visión de un mundo, rey de mundos en su grandiosidad.

«La Gioconda», musa ilustre, ha sido la primera dama merecedora de tan extraordinaria invitación. Su sonrisa ha sido el primer mensaje femenino desde el más poderoso invento del hombre.

De este modo ha expresado su gratitud a todos los que, desde Leonardo de Vinci hasta hoy, se han sucedido.

Como ella, yo admiro tu esfuerzo denodado y el privilegio de tu ingenio, dotado de especial hálito divino.

Tú posees el fuerte potencial de realización, capaz de romper las trabas inhibicionistas...

Tu voluntad es el duro cimiento sobre el que se asienta el resurgir de una época...

Tú, mitad loco y mitad genio, constituyes la selecta minoría elegida para difundir el progreso...

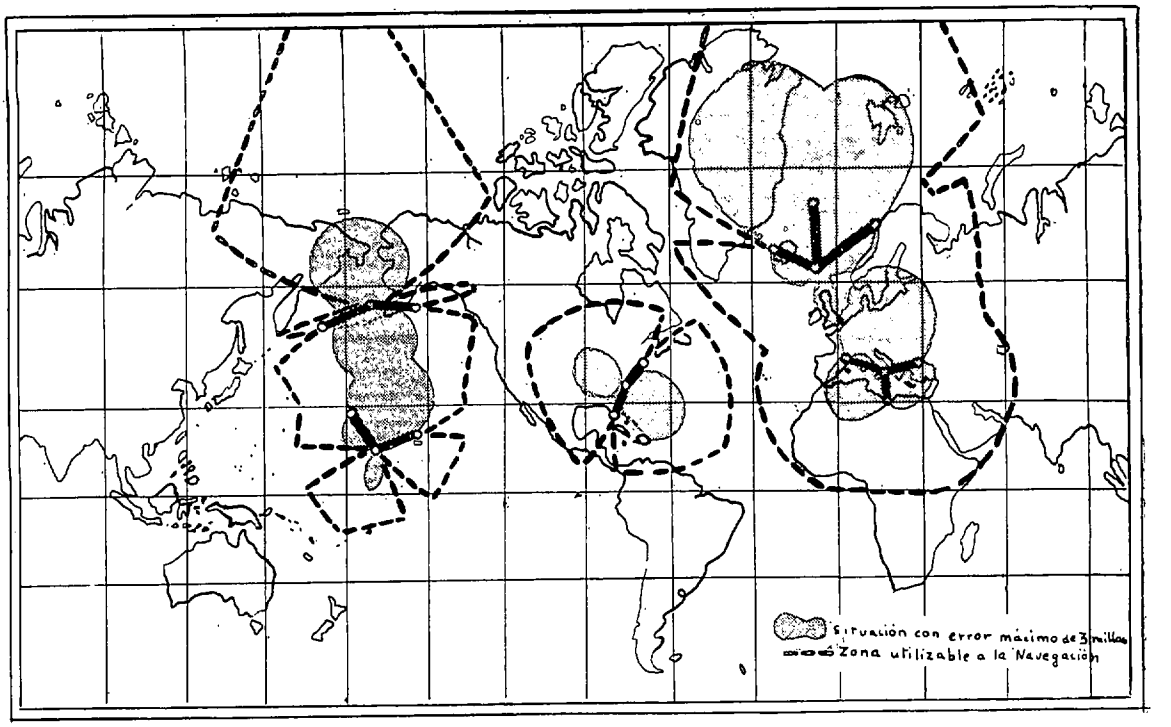
Tu transcurrir luminoso será la antorcha perenne en la brecha abierta a la posteridad...

Tu signo es la lucha, y en tu herencia cristalizará el esplendor dorado de la gloria...

Me gusta seguir tu paso hacia esas regiones inexploradas y sorprendentes en las que tú eres, como antaño, el héroe legendario...

En ti, en tu condición de activa sabiduría, descansa la paz del mundo...

A ti, mago precursor de aconteceres extraordinario, yo, la Luna, te espero...



EL LORAN-C, SISTEMA DE NAVEGACION A LARGA DISTANCIA

Por JOSE PEREZ PEREZ
Capitán de Aviación.

Introducción.

Hace sólo unos meses fuí comisionado para acompañar por distintas bases españolas a un Equipo de Calibración del LORAN-C; al oir esta palabra, traté de recordar y revisé, antes de unirme al Grupo de Trabajo del Servicio de Guardacostas de Estados Unidos, el libro que todos los aviadores conocemos y que ocupó algunos ratos de mi vida académica: «Sistemas Radioeléctricos de Navegación Aérea», de José María Cruzate. Recordé que era un sistema de navegación a larga distancia (incluído en el Grupo del Radiofaro Sol, y de los Sistemas P. O. P. I. y D. E. C. C. A.) que con el nombre de LORAN *(Long Range Navigation)* designa un conjunto de sistemas hiperbólicos, de procedencia norteamericana; y aunque mi labor era solo la de obtener las máximas facilidades para el Equipo en su misión calibradora, traté de relacionar mis elementales conocimientos entresacados de seis páginas sobre el tema escrito hace diez años y los complicados manejos de estos hombres a bordo de un avión equipado a propósito para este fin.

Pues, resulta, y por eso escribo, que el LORAN-A o «STANDARD» que todos

conocíamos, está superado por el LORAN-C, automático y exacto; que en Estartit (Gerona) se encuentra instalada una estación que forma parte de un conjunto de 17, que cubren la zona de más interés para la navegación aérea en el mundo (véase el gráfico que encabeza este artículo); que existe muy poca información en nuestra patria sobre un sistema muy apropiado para la navegación a grandes distancias y que, gracias a la amabilidad del Comandante Jefe del Equipo al que acompañé, tengo en mis manos una información que vuelco en estas páginas con el propósito de continuar la lección aprendida hace diez años y dar algunos datos que podrían ser de utilidad a los que navegan en el mar o en el aire.

Cuando los primeros navegantes del siglo XV se aventuraron por primera vez a abandonar las costas de Europa, los instrumentos que empleaban para situarse consistían solamente en el sextante, la brújula magnética, el reloj de arena y un medidor de velocidad o anemómetro rudimentario. Por medio del sextante podían determinar la latitud, observando el paso de los cuerpos celestes con relación al meridiano de su posición. Utilizando la brújula, el reloj y el velocímetro, conocían el rumbo y la distancia recorrida desde el punto de partida.

Mientras que la latitud podía ser determinada con bastante precisión para sus fines, el conocimiento de la longitud dejaba mucho que desear. Los navegantes del hemisferio occidental desarrollaron y practicaron numerosos métodos de observaciones astronómicas para la determinación de la longitud.

La invención del cronómetro permitió conocer la longitud con un error dentro de un grado. Finalmente, con el advenimiento de la radio vino la transmisión de señales electrónicas medidas en tiempo, que superaron lo conseguido con el cronómetro. Hoy en día, un error de medición de un segundo en tiempo absoluto representa un error en longitud de 0,4 minutos.

La medición del tiempo es el único error que se puede presentar.

A pesar de su habilidad en la medición del tiempo, los navegantes del siglo XX tropezaron con el inconveniente de la lentitud en los cálculos para la determinación de la posición por medios astronómicos.

En los últimos años, los esfuerzos han sido dirigidos a conseguir la reducción del tiempo necesario para determinar la posición geográfica y de ellos se han derivado numerosas técnicas de radio.

Debido a que la energía de radio sólo tarda unos seis microsegundos (millonésimas de segundo) en recorrer una milla náutica (igual a un minuto de arco de círculo máximo terrestre), para conseguir un método de navegación adecuado es necesario obtener la precisión al microsegundo en la determinación del tiempo absoluto empleado por las señales de radio en su recorrido.

Esta medición del tiempo es un problema aún más difícil de resolver que aquel que afrontaron los antiguos navegantes; con el fin de evitar las dificultades de la medición del tiempo absoluto, los sistemas de navegación han sido diseñados para utilizar la *diferencia* de tiempo en la recepción de dos señales de radio.

Sistemas hiperbólicos.

Los intervalos de tiempo pueden ser medidos con mucha precisión. Por ejemplo, un ciclo único de energía de radio a 100 kilociclos (Kc.) representa un intervalo de tiempo de 10 microsegundos:

$$\left(T = \frac{1}{f} = \frac{1.000.000}{100.000} = 10\ \mu s\right).$$

Así, pues, la frecuencia y los intervalos de tiempo son intercambiables. La frecuencia de 100 kilociclos de un oscilador puede dividirse o multiplicarse electrónicamente para que dé un intervalo de tiempos determinado.

La precisión de la medida depende de la del oscilador. Si se transmiten señales de radio sincronizadas desde dos estaciones separadas, es posible medir con precisión la diferencia de tiempo en la llegada de estas señales a un receptor. Puesto que la energía de radio se propaga a una velocidad constante, la diferencia de tiempo en la recepción de las dos señales re-

presentará la diferencia en distancia desde los dos transmisores al receptor. El lugar geométrico de los puntos que mantienen una diferencia constante en distancia respecto a dos puntos fijos es una hipérbola. Por tanto, la medición del tiempo con precisión aconseja el empleo de un sistema hiperbólico para la navegación electrónica a larga distancia. Actualmente se usan numerosos sistemas, tanto empleando señales de radio continuas, intermitentes o

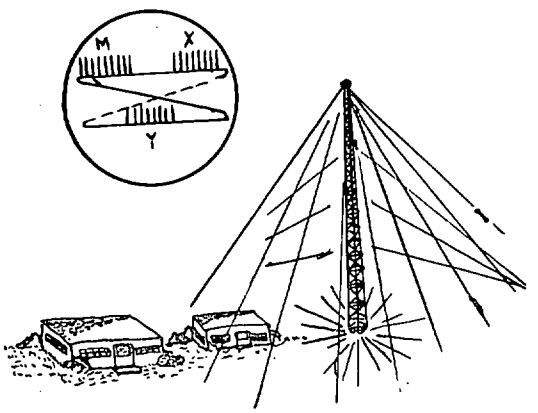


Fig. 1.

impulsos. El que más se emplea es el último, y se le conoce como sistema LORAN. Debido a la necesidad de obtener más precisión, y de conseguir la navegación automática a largas distancias, ha surgido el empleo del LORAN-C, que promete ser la ayuda del futuro a la navegación, por lo que trataré de explicar, sin tecnicismos, sus principios de funcionamiento.

Características del sistema LORAN-C.

Las transmisiones en el sistema LORAN-C se caracterizan por grupos de impulsos desde estaciones conocidas como maestra y esclavas. La transmisión de impulsos desde las esclavas están sincronizadas en tiempo con las de la maestra. Esta se identifica porque hace una transmisión de nueve impulsos, mientras que las esclavas sólo emiten ocho. Para el uso adecuado del espectro de frecuencia asignado, las emisiones de la maestra y esclavas se efectúan a la misma frecuencia de 100 kilociclos. El intervalo de tiempo entre las emisiones repetidas desde la estación maestra se llama intervalo de repetición de impulsos.

El PRI (Pulse Repetion Interval) es «comparado en tiempo» con cada una de las estaciones esclavas. Es decir, la estación maestra transmite, y es seguida a continuación por cada una de las esclavas. El intervalo entre el momento de la transmisión de la maestra y de cada una de las esclavas que le suceden es un sistema constante, y se compone del tiempo que tarda la energía electromagnética en ir desde la maestra a la esclava, más el tiempo de retraso en la esclava, llamado retardo de código (RC). Este RC elimina las ambigüedades en tiempo.

Si las señales de LORAN se presentaran en un osciloscopio cuyo trazo de tiempo representara el PRI en microsegundos, un observador vería el dibujo representado en la figura 1.

Para medir la diferencia de tiempo entre la recepción de la señal de la maestra y cada una de las esclavas sucesivas, únicamente deberá medir la distancia a lo largo del trazo entre el principio del impulso de la maestra y el principio del impulso de cada una de las esclavas.

La diferencia de tiempo LORAN.

Para comprender mejor el concepto «Diferencia de tiempo LORAN», el lector debe observar la figura 2, la cual presenta un despliegue típico de un par

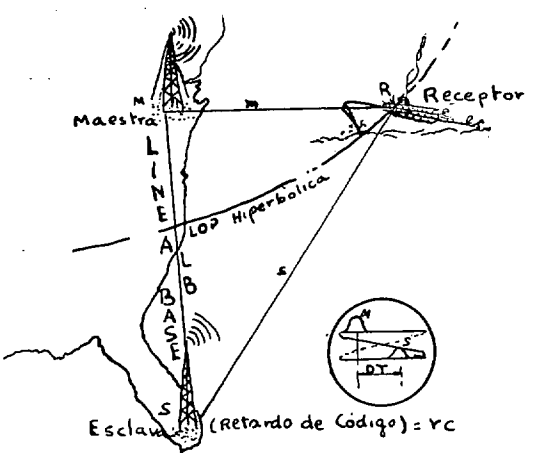


Fig. 2.

LORAN, en el cual la estación maestra transmite seguida en el intervalo preciso por una esclava. Ocurre lo siguiente:

La estación maestra transmite una señal pulsada radiada en todas direcciones. La señal prosigue a lo largo de la línea base (línea que une la maestra y la esclava) hasta que es recibida por la estación esclava. Al mismo tiempo, la señal sigue a lo largo de la línea *m* hasta el receptor donde aparece en un osciloscopio. La estación esclava recibe la señal de la maestra, espera un tiempo determinado, conocido como retardo de código, y después transmite la señal pulsada. Entonces, la señal de la esclava es transmitida a lo largo de la distancia *s* hasta el receptor y aparece como una segunda señal en el osciloscopio. Si el trazo del osciloscopio se parte por la mitad de forma que aparezca como dos trazos en la pantalla, el uno sobre el otro, entonces la señal de la esclava aparecerá siempre en el trazo inferior y a la derecha de la señal maestra; esto se conseguirá seleccionando en forma apropiada el retardo de código. Por ejemplo, si el trazo de la pantalla representa 100.000 microsegundos, el trazo superior representará el tiempo desde 0 a 50.000 microsegundos, mientras que el inferior representará el intervalo de tiempo de 50.000 a 100.000 microsegundos. Si el retardo de código se selecciona de forma que exceda los 50.000 microsegundos, entonces dondequiera que aparezcan las señales en la pantalla, puesto que la señal del trazo inferior estaba a la derecha del superior, podremos afirmar que la señal que aparezca en el trazo de arriba pertenece a la maestra, y la del inferior, a la esclava. Para medir la diferencia de tiempo entre la recepción de la señal maestra y la esclava en el receptor, solamente será necesario medir el tiempo a lo largo de un solo trazo desde la posición inferior de la señal maestra a la inferior de la señal esclava y sumarle 50.000 microsegundos (1/2 PRI) para obtener la lectura de la diferencia de tiempo, volviendo otra vez a la figura, el lector puede determinar que la diferencia de tiempo LORAN puede ser representada por la siguiente ecuación:

$$DT = LB + RC + s - m$$

donde:

LB = tiempo para la transmisión de la señal maestra a lo largo de la línea base.

RC = retardo de código introducido por la esclava.

s = tiempo para la transmisión de la señal esclava a lo largo de la distancia *s*.

m = tiempo para la transmisión de la señal maestra a lo largo de la distancia *m*.

El sistema hiperbólico de onda continua.

Con el fin de explicar cómo se obtiene la precisión en un sistema de LORAN-C, debemos considerar antes un sistema hiperbólico de onda continua. En la figura 3 podemos verlo representado, en el cual una estación maestra y una esclava lanzan

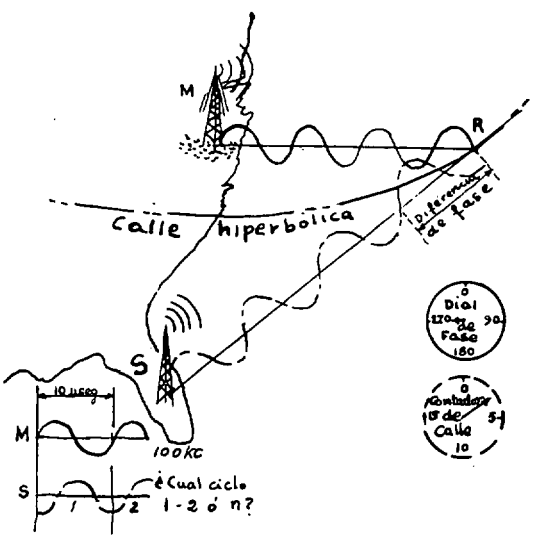


Fig. 3.

al exterior señales de radio sincronizadas de onda continua (cw). El término «sincronización» significa que, cuando la señal de radiofrecuencia de la maestra se inicia en una dirección positiva, lo hace también en la misma dirección la señal de la esclava. Supongamos por un momento que podemos detener la señal cw en el tiempo μ en el espacio y observamos qué ocurre en el sistema. La señal procedente de la maestra es recibida en el receptor después de la transmisión de 3 1/2 ciclos de señal cw. Por otro lado, la señal esclava se recibe cuando han pasado 3 3/4 ciclos de señal cw. Puesto que las señales salieron precisamente sincronizadas, la di-

ferencia en el número de ciclos o «fase» entre las dos señales es función de la posición del receptor. Resulta evidente que, según se mueve el receptor de su posición original, variará la diferencia de fase entre las dos señales.

En una posición, la diferencia de fase será «0»; después alcanzará un máximo; luego, un mínimo, y, finalmente, «0» otra vez. Debido a la repetición de la diferencia de fase, puede verse que el receptor se encuentra situado en una «calle».

Puesto que los tiempos de transmisión de este sistema son análogos a los del LORAN anteriormente explicado, la calle es hiperbólica. Para obtener la calle correcta, sólo es necesario contar el número de calles que el receptor ha atravesado desde alguna posición conocida para poder determinar la posición actual del receptor. Debido a que la diferencia de fase puede ser medida con mucha precisión, la medición de esta diferencia hecha por el receptor determina de un modo preciso la posición del receptor dentro de una calle hiperbólica. Por ejemplo, si la frecuencia considerada es de 100 kilociclos, un ciclo completo podía ser representado por 10 microsegundos de tiempo. Es posible medir la diferencia de fase hasta 1 grado ó 0,03 microsegundos. La precisión de 0,03 microsegundos en la línea que une las estaciones maestra y esclava es, aproximadamente, de 5 metros.

Por desgracia, ciertos factores físicos perjudican al sistema; esto es debido al hecho de que la energía es transmitida en todas direcciones. Además de ser transmitida por la superficie de la Tierra, también lo es hacia arriba, choca con la ionosfera y es reflejada a la Tierra. Esta energía llega al receptor y no se diferencia de la «onda terrestre» (señal propagada paralela a la superficie de la Tierra entre el transmisor y el receptor). A consecuencia de ello, si el receptor se encuentra en una zona donde también se recibe la «onda reflejada», la señal cw se distorsiona y la precisión del sistema queda destruída.

Si el receptor sale del alcance de la onda terrestre, entonces la medición sólo puede hacerse sobre la señal de la onda reflejada. Pero a bajas frecuencias, tales como los 100 kilociclos, existen muchas reflexiones procedentes de las capas ionizadas de la ionosfera; y el exceso de ondas reflejadas perjudican al sistema. Por tanto, para emplear un sistema de señal cw en la navegación a larga distancia es necesario hacer la medición de fase antes de la llegada de las señales de onda reflejada o reducir la radiofrecuencia transmitida a muy bajas frecuencias, donde sólo exista una única y estable señal de onda reflejada.

La diferencia de tiempo LORAN-C.

Examinemos ahora el sistema del LORAN-C, y veamos cómo reúne las ventajas de la técnica para la medición del ciclo del sistema cw y el método de la medición de la envolvente del sistema LORAN para obtener gran exactitud a grandes distancias.

En el LORAN-C se transmite un imimpulso de energía desde la estación maestra y otro desde la esclava, de la misma manera que en el LORAN básico. En forma similar, la señal envolvente es sincro-

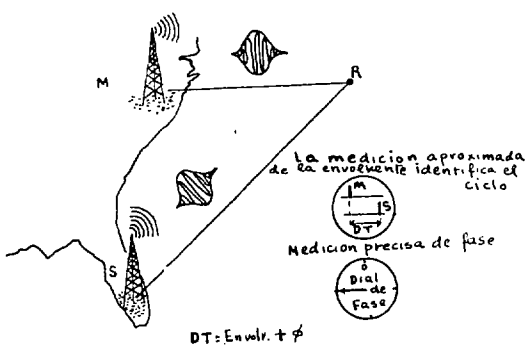


Fig. 4.

nizada en tiempo de manera que, en un momento determinado después de la transmisión de la señal maestra, transmite la estación esclava, Además, tal como en el sistema cw, la energía RF (de radiofrecuencia) que compone la señal también es sincronizada, de forma que, cuando se inicia la señal de la maestra en la dirección positiva, también comienza la señal de la esclava en la misma dirección. En el receptor se mide la diferencia de tiempo en la recepción de las señales envolventes de la maestra y esclava para obtener una línea de posición hiperbólica

aproximada. Al mismo tiempo se hace la medición de fase entre las dos señales, lo que permite obtener un línea de posición geográfica casi exacta. Así, pues, la lectura de la diferencia de tiempo en el sistema LORAN-C consta de una medición aproximada de la envolvente y otra medición precisa de la fase, tal como podemos ver en la figura 4.

Puesto que un ciclo de la señal LORAN-C representa 10 microsegundos, es

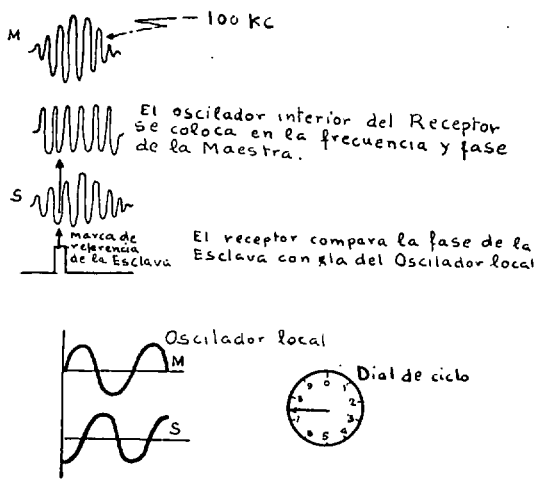


Fig. 5.

necesario hacer la medición aproximada con un error de 5 para eliminar la ambigüedad superior a 10 microsegundos en la medición.

El lector se preguntará: ¿Acaso es que la señal LORAN-C no se propaga en todas direcciones? ¿Es que la señal LORAN-C no alcanza la ionosfera y es reflejada para llegar al receptor? Y ¿a esta señal compuesta no se le distorsiona la fase como a la de la onda continua? La respuesta a estas preguntas se encuentra en la conclusión a que llegamos anteriormente. Se afirmaba que para obtener un sistema preciso era necesario medir la señal antes de recibir la de la onda reflejada. Las señales LORAN-C tardan un cierto período de tiempo en propagarse sobre la superficie de la Tierra, directamente desde el transmisor al receptor. Puesto que se emplean impulsos de energía, la señal reflejada aparece en el receptor un poco después que la señal de la onda de tierra, debido a que el camino a recorrer es más largo.

Las observaciones llevadas a cabo sobre la frecuencia de 100 kilociclos indican que este retraso es, aproximadamente, de 30 microsegundos. En consecuencia, sólo es necesario hacer la medición de la señal LORAN-C envolvente y de ciclo dentro de los 30 primeros microsegundos después de recibir la onda de tierra para evitar la «contaminación de la onda reflejada».

En el receptor LORAN-C, esta medición se hace automáticamente. Es interesante examinar de qué forma se realiza.

Medición aproximada.

La figura 5 nos señala las fases seguidas por el receptor para determinar automáticamente el punto de referencia de 30 microsegundos y obtener la diferencia de tiempo de la envolvente. Podemos ver la envolvente y los ciclos RF (de radiofrecuencia). En primer lugar, se recibe la señal maestra en el receptor. A continuación, el receptor toma la envolvente de la señal maestra, la retrasa 5 microsegundos en tiempo, la invierte y, entonces, esta señal invertida y retrasada la añade a la envolvente de la señal original. La señal compuesta resultante aparece en la tercera línea de la figura 5. Ajustando en for-

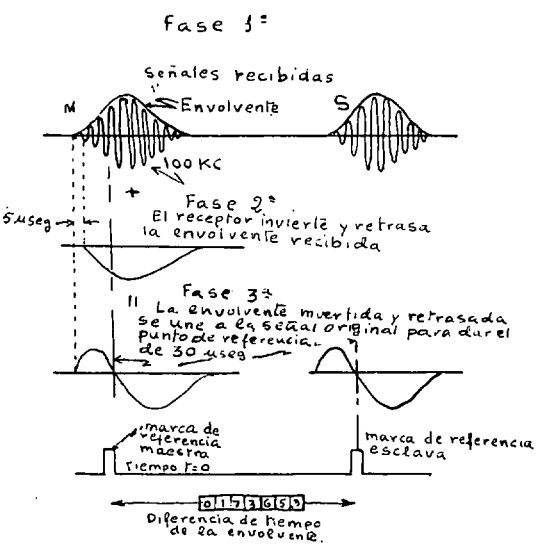


Fig. 6.

ma apropiada la amplitud de la señal invertida y retrasada, se puede hacer que la onda resultante corte el eje en un punto separado 30 microsegundos en tiempo del principio de la señal maestra. Este punto, llamado de referencia, se utiliza para colocar una marca de referencia en el receptor, la cual no es más que un conmutador electrónico que pone en funcionamiento el resto del receptor para discriminar el voltaje de la señal entrante. La marca de referencia está colocada de tal forma por el servomecanismo que, cuando el voltaje de la onda compuesta es positivo, la marca se traslada a la derecha (se retrasa), y cuando es negativo se mueve hacia la izquierda sobre la base de tiempos. Las señales esclavas son recibidas de la misma forma y aparece otra marca de referencia para la señal esclava. Así, pues, la diferencia de tiempo entre las dos marcas de referencia medidas en una línea electrónica de retraso variable es precisamente la medida aproximada de la envolvente de la señal LORAN-C. Es fácil comprender cómo la variación en los giros del eje del servomotor que coloca las marcas de referencia de la maestra y de la esclava puede utilizarse para mover un contador que nos dé la diferencia de tiempo aproximado de la envolvente.

Medición precisa.

Ahora veamos cómo se realiza la medición automática de fase. En la figura 6 vemos la señal de RF maestra sin llevar dibujada la envolvente. Para hacer la comparación de fase de señales que no llegan al receptor al mismo tiempo (primero se

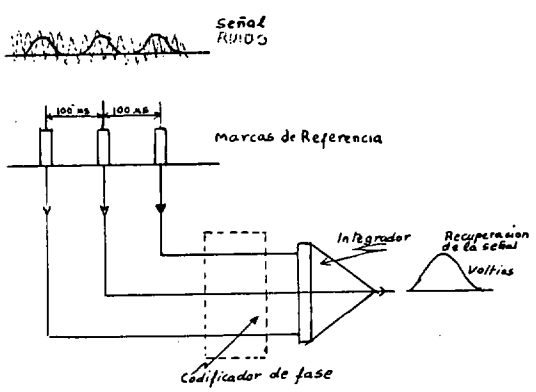


Fig. 7.

recibe la señal maestra, y después, la esclava), es necesario compararlas respecto a una referencia. Dentro del receptor hay un oscilador muy estable.

Electrónicamente, el receptor «coloca» la frecuencia de este oscilador local a la misma frecuencia y fase de la señal maes-

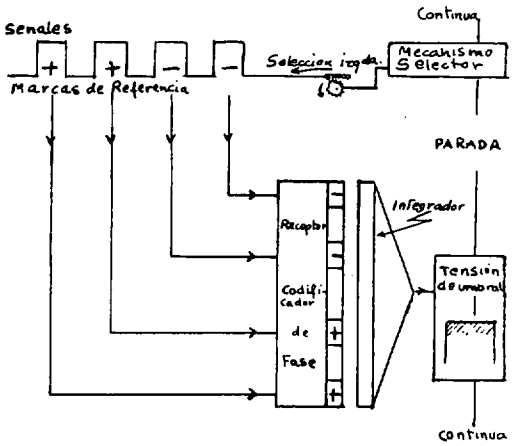


Fig. 8.

tra entrante. Por tanto, la fase del oscilador local es precisamente la misma que la de la señal maestra, y sólo es necesario comparar la fase de la señal esclava con la del oscilador para hacer la medición de fase. Esto se realiza empleando la marca de referencia de la envolvente para la señal esclava. Dicha marca permite accionar el receptor y colocar la señal esclava en el punto de referencia de 30 microsegundos. La comparación de la fase de la señal esclava con la del oscilador local aparece en un dial «contador de ciclo». Debido a que la medición está hecha en unidades de tiempo, el dial es calibrado entre 0 y 10 microsegundos. La diferencia de tiempo total es la suma de las lecturas de la envolvente y de la fase. Si la medición aproximada (envolvente) fuera de 19.374,2 microsegundos, y la precisa (fase), de 1,36, la diferencia de tiempo real sería de 19.371,36.

Algunas características del sistema LORAN-C.

Pulsación múltiple.—¿Por qué es necesario emplear una serie de impulsos en el sistema LORAN-C, en lugar del impulso

único común al LORAN básico? La transmisión de señales de baja frecuencia a lo largo de la superficie de la Tierra y a grandes distancias requiere una tremenda energía, y ésta es cara. Con el fin de reducir la potencia de cresta (potencia requerida para producir un impulso de energía suficiente) necesaria para la transmisión a grandes distancias, se emplea una ingeniosa técnica en el sistema LORAN-C, según la cual se generan una serie de impulsos desde cada estación. Estos están separados por intervalos de 1.000 microsegundos. Dentro del receptor, los impulsos son «añadidos unos a otros» o integrados, de forma que, enviando una serie de impulsos, las estaciones transmisoras deben generar menos energía.

Integración de la señal.—Además de este beneficio, la pulsación múltiple permite que las señales «sean vistas» por el receptor, aunque un observador no las pueda apreciar en un osciloscopio. La figura 7 muestra la técnica empleada, conocida como integración de la señal. En dicha figura podemos ver una serie de señales LORAN-C mezcladas con ruido atmosférico en un osciloscopio. Inmediatamente debajo de las señales, vemos una serie de marcas de referencia en el receptor, separadas a una distancia de 1.000 microsegundos entre ellas. La estadística matemática ha demostrado que la integración del ruido de fondo (la acumulación de voltajes producida por las señales de ruido atmosférico) en un período de tiempo nos dará un valor de cero. Así, pues, la discriminación del ruido a intervalos de 1.000 microsegundos en un determinado período de tiempo, tendrá un valor de cero.

Sin embargo, puede haber señales distintas a éstas que se integrarán en un valor distinto de cero y serán recogidas por el receptor.

Codificación de fase. Detección sincronizada y búsqueda automática. — Inmediatamente surgen algunos problemas en nuestro sistema. Por ejemplo: ¿cómo podemos buscar automáticamente una señal que no podemos ver? ¿cómo podemos saber dónde hemos de colocar las señales de referencia? ¿Qué ocurre cuando la onda reflejada del impulso anterior se mezcla con la onda de tierra del impulso siguiente?

Con el fin de que el receptor pueda discriminar entre la onda de tierra de un impulso y la onda reflejada del impulso precedente y para poder obtener la búsqueda automática de la señal, se emplea otra técnica conocida como detección sincronizada o «codificación de Fase». Volviendo a referirnos a la figura 6, queremos significar solo que al empezar la fase de cada señal en la dirección positiva, diremos que la señal está codificada en fase en una forma positiva. O, si el impulso es transmitido de tal forma que la fase al principio de la señal parte en una dirección negativa, diremos que tiene una codificación de fase negativa. Las señales transmitidas están codificadas en fase de una forma preseleccionada. En el receptor se conoce la misma codificación. Ahora veamos cómo se emplea esto para la búsqueda automática de la señal.

En la figura 8, vemos una serie de impulsos LORAN-C con la codificación de fase apropiada. Inmediatamente debajo de cada señal, se encuentran las marcas de referencia en el receptor, las cuales están conectadas a un integrador a través del mecanismo codificador de fase del receptor. Este aparato combinado, solo dará una señal de salida cuando la marca de referencia escoja una señal LORAN-C *que tenga el mismo código de fase que el del codificador* (coincidente).

Así, pues, si la señal tomada por la marca de referencia es positiva, el codificador también lo será (están sincronizadas) para poder enviar una señal de salida al integrador. Supongamos por un momento que las marcas de referencia no están colocadas exactamente debajo de los impulsos y están situadas de forma que la marca de referencia de la izquierda coincide con el impulso de la derecha. Supongamos también que en el receptor existe un mecanismo selectivo que permite que las marcas de referencia puedan desplazarse debajo de los impulsos de derecha a izquierda. También vamos a suponer que este mecanismo de desplazamiento está conectado a la salida del conjunto codificador de fase-integrador, de tal manera que cuando el integrador alcanza un determinado voltaje, conocido como «tensión de umbral», se desconecta el mecanismo y las marcas de referencia se paran.

Veamos ahora lo que ocurre. La primera marca de referencia cae debajo del impulso de la derecha. La fase de la marca es positiva mientras que la fase de la señal es negativa, no habiendo salida de nuestro integrador. El mecanismo continúa desplazando las marcas hacia la izquierda de los impulsos. La segunda situación se presenta cuando la marca siguiente de la izquierda se encuentra bajo el último impulso de la derecha. Tampoco hay coincidencia en fase y, por ello, no habrá salida del integrador. El mecanismo continúa desplazando las marcas hacia la izquierda bajo los impulsos.

El siguiente caso ocurre cuando las tres primeras marcas se colocan debajo de los tres impulsos de la derecha. Ahora la primera marca es positiva y el impulso bajo el cual se encuentra, es también positivo; por ello habrá un voltaje generado en el integrador. La segunda marca es también positiva pero coincide con una señal negativa; por eso no habrá salida generada en el integrador. La tercera marca es negativa y se ajusta a la fase negativa del último impulso. El voltaje generado en el integrador por esta marca, se añadirá al que se obtuvo por la primera marca de referencia. Sin embargo, la suma de estos voltajes, no alcanza el valor necesario para llegar a la tensión de umbral, que haría para pararse el mecanismo. En consecuencia, las marcas de referencia continuarán trasladándose hacia la izquierda hasta alcanzar la posición final en la cual las marcas se hallan colocadas en forma correcta debajo de los impulsos generándose por ello un voltaje máximo en el integrador. Este voltaje es la tensión de umbral, que hace que el mecanismo de desplazamiento se pare. De esta forma las marcas de referencia se encuentran debajo de sus impulsos apropiados. Después de esto, la técnica del servomecanismo para determinar los puntos de referencia de 30 microsegundos, según vimos en la «medición aproximada», mantiene las marcas de referencia situadas correctamente en los puntos de referencia.

Discriminación de la onda reflejada.— Para discriminar las señales procedentes de la onda reflejada y la de tierra (las cuales tienen idéntica codificación de fase), solo es necesario disponer de un mecanismo de referencias adelantado 30 microsegundos respecto a las marcas de referencia indicadas.

Si una señal coincidente (con el mismo código de fase) procedente de una onda de tierra es generada en estos puntos, el mecanismo de desplazamiento puede ser activado de nuevo para llevar las marcas de referencia bajo las señales de la onda de tierra. En consecuencia, la técnica de codificación de fase que hemos visto, nos permite buscar automáticamente la señal y, además, hacer la discriminación entre la onda de tierra y la reflejada en el receptor.

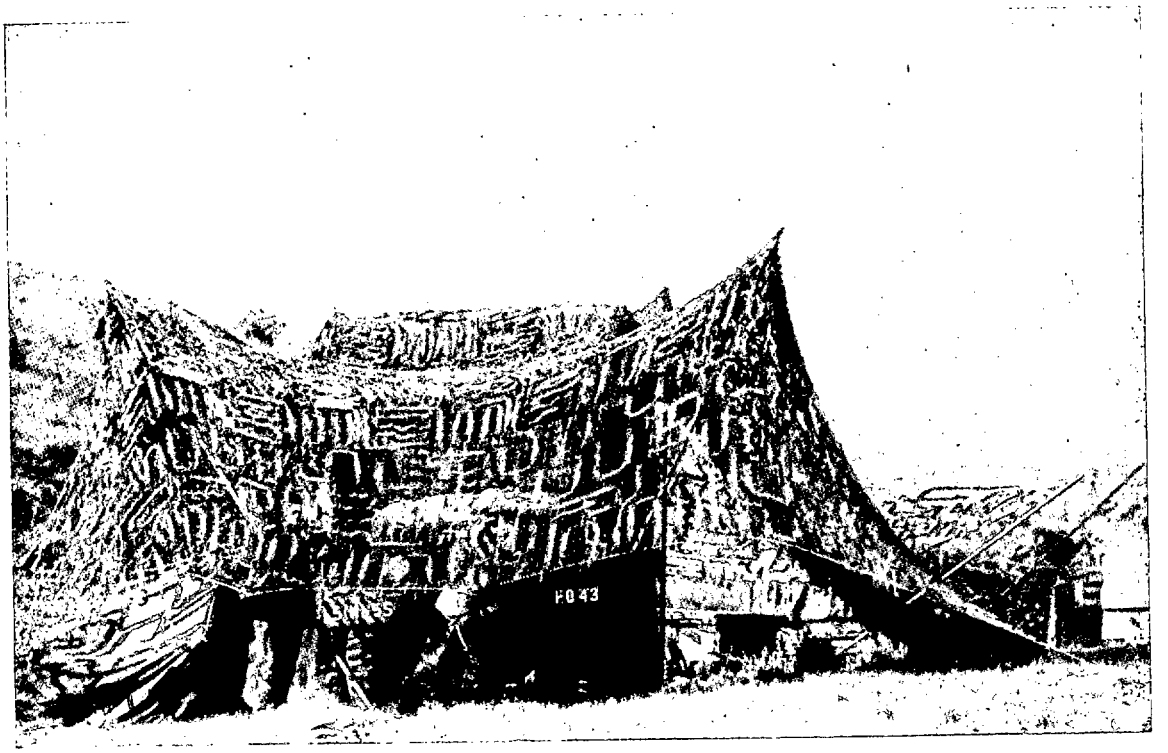
Conclusión.

¿Es el LORAN-C un sistema preciso?— Los sistemas hiperbólicos de baja referencia han sido totalmente reconocidos como los más precisos. El sistema LORAN-C es capaz de dar una posición sin ambigüedad, con una precisión de 1/4 de milla para distancias superiores a 1.000 millas de las estaciones transmisoras y precisión del orden de pocos metros a distancias más próximas.

¿El sistema LORAN-C es económicamente rentable?—El LORAN no es nuevo.

El Servicio de Guardacostas de Estados Unidos, desde 1942 ha montado una cadena de estaciones por todo el mundo y ha probado con creces el funcionamiento del sistema.

¿Es el sistema LORAN-C compatible con el presente sistema de LORAN básico?—Sí. El intervalo de repetición de impulsos del LORAN-C se ha seleccionado de forma tal que las señales LORAN-C puedan ser observadas en un receptor del LORAN básico. Sin embargo, para poder utilizar la señal LORAN-C en un receptor LORAN-A, es necesario convertir la señal de 100 Kc. en la frecuencia del LORAN-A empleado. Esto se puede hacer muy fácilmente; pero la principal ventaja del sistema, radica en su capacidad para las grandes distancias y, por ello, es necesario un receptor automático que pueda localizar estas señales. Con este receptor y las cartas apropiadas a bordo, este sistema puede llenar plenamente las necesidades de la navegación moderna.



IMPORTANCIA DEL CAMUFLAJE EN LA GUERRA MODERNA

Por MIGUEL L. GARCIA-ALMENTA
Capitán de Aviación.

Breve historia.

Militarmente hablando, «camuflaje» o «enmascaramiento» puede ser definido como la ciencia de disfrazar, ocultar o desfigurar cualquier objetivo, tanto civil como militar, de la vista del enemigo, modificando la representación de su verdadera identidad. Por estos procedimientos se consigue la aproximación sin ser vistos o el permanecer ocultos del alcance del fuego enemigo, consiguiéndose con estos engaños, bien el llamar la atención de éste para que caiga en una trampa o el colocarle en una posición desventajosa en la que pueda ser rápidamente aniquilado.

La historia del enmascaramiento puede afirmarse que data de la existencia de los seres vivos sobre la Tierra. Muchas veces habremos oído hablar, e incluso visto, cómo algunos animales, pájaros, reptiles, insectos, incluyendo también ciertos peces, se ocultan, cambian de color e incluso de formas, obteniendo así una acomodación inmediata a su medio ambiente. Especialmente, el mundo de los insectos ofrece tipos notabilísimos, y así, tenemos la siempre citada, como ejemplo

de mimetismo, «hoja andariega» de la India Oriental. No sólo el color verde de las hojas sobre que se posa permite que el animal se confunda con el fondo del follaje, sino que también las alas se asemejan extraordinariamente a una hoja con nervaduras.

Referente al hombre, sabemos desde la Edad de Piedra cómo colocaba trampas y artefactos para cazar y defenderse. El historiador y filósofo griego Jenofonte describe una de las grandes batallas del siglo IV (antes de Jesucristo) entre los tebanos y espartanos, viéndose cómo los primeros, al colocarse para el ataque en la dirección del viento, mandaron un pequeño destacamento de caballería para producir densas nubes de polvo, tapando de esta manera el avance de sus fuerzas y produciendo así la confusión del enemigo, derrotándolos con un mínimo de pérdidas. Como este y otros parecidos ejemplos encontramos millares en la Historia de la Humanidad.

Hoy en día, el auge, cada vez más incrementado, de la observación aérea, unido a los procedimientos fotográficos, como el empleo de rayos infrarrojos y placas de gran sensibilidad, hace que, aun de noche, resulte bastante difícil el que pasen desapercibidos al enemigo no sólo los movimientos de tropas, sino cualquier actividad cuya asistencia tenga por fundamento la sorpresa. Por tanto, se ve palpablemente que el «desfigurar» mediante el disfraz o enmascaramiento se hace indispensable.

Consideraciones generales.

Antes de adentrarnos en el estudio de los principios y técnicas del «camuflaje» es necesario buscar la clase de enmascaramiento que necesitamos, bien sea para defendernos contra la observación desde tierra, contra la observación aérea, o bien —y esto es lo más importante—contra la fotografía tomada desde aviones, ya que la foto-interpretación es el enemigo número uno del enmascaramiento.

En cualquier operación de guerra, el éxito dependerá ante todo en no dejar que el enemigo conozca la situación propia y con mayor razón los proyectos y preparativos del Mando. Por ello es de la mayor importancia evitar por todos los medios la observación del adversario; pero como esto hay veces que, por desgracia, no se puede hacer es necesario crear unas medidas de seguridad en las que se detallen las condiciones de aprovechamiento, tanto de los medios naturales o artificiales, así como la urgencia de los trabajos, ya que para que sea eficaz ante todo hay que prevenir, es decir, realizar un encubrimiento de los trabajos que se lleven a cabo para el enmascaramiento en sí, pues debido a que, como dijimos con anterioridad, es dificilísimo evitar la observación aérea, puede ser un reclamo, en el cual el adversario fije su atención y «lea» con facilidad las intenciones del Mando, viendo la importancia que se da a la obra en relación a los trabajos que se ejecutan para enmascararlas. Como ejemplo de prevenir antes que enmascarar, podemos citar uno que, debido a la sagacidad mostrada por la Gestapo en la segunda guerra mundial, llamó mi atención.

En 1938, cuando ya se van acumulando en el horizonte las nubes agoreras precursoras de la gran tormenta, es lanzado en Alemania el famoso automóvil utilitario: 4 plazas, 4 marchas, 90 kilómetros por hora, 1 litro de consumo de gasolina por cada 10 kilómetros y 1.000 marcos de precio.

Se hace una gran propaganda de este automóvil; se empiezan a recoger pedidos, y se ponen en marcha, en pocos meses, tres gigantescas fábricas de cerca de 80.000 obreros cada una, capaces, por tanto, de una intensa producción en serie.

En el Salón del Automóvil de Berlín, del mes de febrero de 1939, aparecieron los primeros ejemplares. Pero las máquinas de serie tardaban en aparecer. En realidad, en las tres grandes fábricas no se construían más que piezas sueltas de carros blindados, piezas que eran llevadas a depósitos especiales secretos y montadas por hombres seguros y vinculados por medio de juramento, a no revelar nada de cuanto hicieran y vieran.

¿En cuántas otras fábricas se trabajaba de la misma manera, fingiendo que se fabricaban tractores, máquinas y otras cosas de este género, mientras en realidad se construía material bélico?

Plan de «camuflaje».

A pesar de la habilidad técnica desarrollada por los expertos en enmascaramiento, el éxito será completo según las disposiciones acertadas que tome el Mando buscando las condiciones favorables para no ser vistos de la observación enemiga. No obstante, es imposible incluso para una persona ducha en estas lides, el que con solo echar una mirada a las instalaciones que hay que enmascarar, pueda preparar un minucioso plan de camuflaje. Por tanto, es necesario un estudio minucioso de la situación, y de cualquier información peculiar relativa a la localidad en la que se han de desarrollar estos planes. Respecto a la situación, hay que insistir en que la persona o personas que han de llevar a cabo el plan, deben ver la zona desde todos los ángulos que puedan, de aquí la importancia de la observación aérea; y referente a las informaciones peculiares, habrá que tener en cuenta las situaciones meteorológicas por las que corrientemente se pasa, e incluso las costumbres y hábitos de las gentes de los alrededores de las instalaciones.

Un plan de camuflaje como el siguiente deberá hacerse, si es posible, siéndonos de gran utilidad y de un valor incalculable.

1.º Mapa de la situación general.

2.º Mapa topográfico con líneas de cotas de escala 1/50.000.

3.º Fotografías aéreas de la zona; bien mosaico o pares estereoscópicos que cubran toda la región a enmascarar, aumentándola alrededor en 2 ó 3 kilómetros. Además de éstas, son necesarias fotografías oblicuas tomadas desde diferentes puntos, a alturas aproximadas a 3.000 pies y en distancia horizontal de 1 a 2 kilómetros y también es conveniente un par estereoscópico vertical, en color, a una altura aproximadamente igual.

4.º Plano en el que se muestren las alturas de los principales edificios.

5.º Plano de las instalaciones mostrando el trazado de todos los edificios, carreteras, etc., etc.

6.º Fotografías terrestres de objetos especiales, como grandes torres, construcciones de cristal, etc., etc.

Las fotografías tomadas en diferentes tiempos del año, serán de una gran ayuda para mostrarnos cambios sensacionales tanto en el colorido como en las siluetas y texturas.

Para la elaboración de un plan como el que se ha expuesto, es de primordial necesidad un «Laboratorio técnico», en el cual se lleven a cabo todos los estudios y trabajos inherentes al enmascaramiento, tales como confección de mosaicos, producción de fotografías, etc., etc.

Sorprende al entrar en un laboratorio de esta clase, ver la serie de vistas panorámicas, construídas a escala y reproducidas en lo que nosotros llamamos «Cajón de arena». Ahí se construyen las más diversas clases de camuflaje para luego ser observados con aparatos especiales como la «Caja de nieblas», con la cual se ve el terreno como si se estuviera volando a alturas en que el enemigo puede observar la zona que hemos camuflado, y con ello hacer las necesarias correcciones para obtener un perfecto enmascaramiento.

Enmascaramiento de aeródromos y aviones.

a) Aeródromos.—Dentro de las diversas ramas del vasto campo del enmascaramiento, una de las principales y que más interés tiene para nosotros, es la del camuflaje de campos de aviación y aviones.

Como habíamos dicho con anterioridad al hablar de la observación del enemigo, podemos considerar a ésta dividida en dos clases: una directa, que se obtiene por la simple inspección del objetivo, y otra, indirecta, en la cual se emplean métodos estudiados de antemano, por personal especializado, como el de la interpretación fotográfica. Contra la primera, el problema no se plantea difícil, pero contra la segunda, nos enfrentamos con un grupo de experimentados intérpretes a los cuales es difícil engañar, por lo que la operación hay que ejecutarla y planearla deliberada y cuidadosamente.

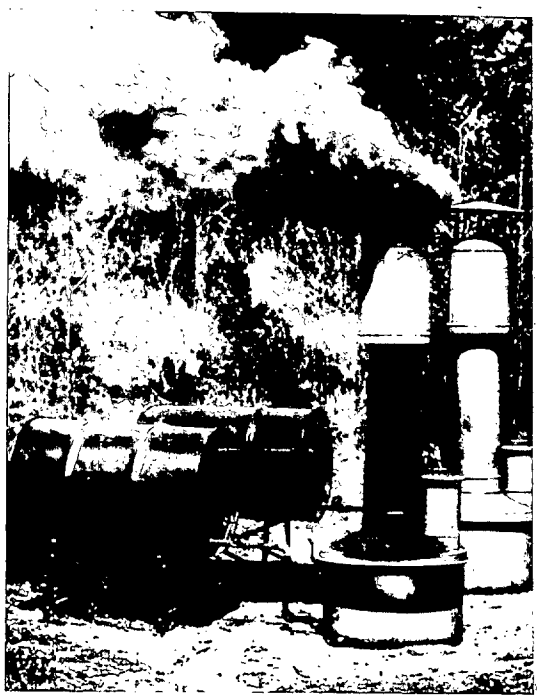
No obstante, aunque por medio del Ser-

vicio de Información, estudio de fotografías y otros medios adecuados, el enemigo descubriera la localización de un determinado aeródromo, no tendríamos por qué preocuparnos; una cosa es que se localice por estos procedimientos, y otra, la fundamental, el que lo localicen los bombarderos enemigos. Con el enmascaramiento no se intenta ocultar todo por completo; siempre habrá algo por lo que nos puedan descubrir, nadie es infalible; pero, sabemos que en el bombardeo de precisión a gran altura solamente se tiene éxito cuando el objetivo se ve claramente en el visor, y mientras existan dudas, no habrá precisión ni, por tanto, éxito.

Uno de los más fáciles objetivos de localizar desde el aire son los aeródromos; primero, por sus instalaciones y tamaño, y segundo, por el color de sus pistas que contrastan con el predominante en el terreno.

Así todo, podemos convertir ese fácil objetivo, en otro cuya visión sea más difícil. Existen muchos métodos para hacerlo, pero antes recordemos lo dicho en el Plan de Camuflaje.

Saquemos fotografías aéreas de la zona, hagamos un estudio concienzudo de ellas, y veamos las posibilidades más ventajosas para que pueda pasar desapercibido; entonando las pistas, para dar al aeródromo la apariencia de los campos que le circundan, por medio de pinturas y materiales como virutas, astillas, chinas, incluso hierba seca y musgo, que han de pegarse firmemente a ella a base de adhesivos, pues, solamente la pintura resulta eficaz desde tierra y a bajas alturas. Respecto a las pistas de rejilla, como las empleadas en los aeródromos avanzados, o bien en las pistas de terrenos corrientes, las fertilizaciones y siegas controladas son de gran importancia, pues, de esta manera, se llega a hacer una perfecta simulación en relación con los terrenos adyacentes. También se pueden prolongar las pistas extendiéndolas hasta carreteras o grupos de árboles, para así disimular el verdadero propósito, pues en aeródromos donde el tráfico es continuado habrá una gran dificultad para enmascararlo. En todo esto los pilotos deben cooperar restringiendo los aterrizajes, despegues, y vuelos alrededor de éstas áreas, así como absteniéndose de hacer nuevas rodadas que puedan ser vistas desde el aire. Otro procedimiento además del camuflaje en sí del propio aeródromo, es el de los aeródromos simulados; siendo su propósito el desviar la atención del enemigo, colocándolos cerca de los verdaderos, pero a distancias prudenciales, para que no afecte a las instalaciones reales el fuego adversario. Estas instalaciones lo mismo que



Generador automático de humo.

las verdaderas, necesitan un mantenimiento y una disciplina, pues sin ello tanto unas como otras, al cabo de cierto tiempo de uso, llamarían la atención; las ficticias porque en ellas no se v e r í a movimiento y extrañaría al enemigo, y las reales porque entonces se advertiría en ellas el camuflaje.

Existe otro método menos frecuente por tener que coincidir al mismo tiempo diversos factores, entre ellos las condiciones meteorológicas; se trata del enmascaramiento por nubes de humo artificiales que son producidas por procedimien-

tos químicos. Tienen una ventaja bastante grande en la guerra nuclear debido a la atenuación de las radiaciones térmicas, pues cualquier clase de protección opaca que pueda ser interpuesta entre el personal y la bola de fuego, de modo que rompa el contacto de la línea de visión, proporciona una protección casi completa contra esta clase de radiaciones.

El humo, generalmente, alerta al enemigo o atrae el fuego. Por consiguiente, las cortinas han de hacerse extensas para evitar la formación de una zona objetivo, y de aquí la necesidad de cortinas simuladas cuya extensión también debería ser similar a las reales, de tal forma que el enemigo no pueda determinar cuál es la que está ocultando la zona vital, aumentando las dudas y, por tanto, sembrando el desconcierto.

Durante la segunda guerra mundial, los soviéticos fueron lentos en comprender el valor del humo; sin embargo, a medida que la guerra progresaba, se fué haciendo uso extensivo de esta forma de enmascaramiento, tanto en las operaciones ofensivas como en las defensivas.

Raras veces después del verano de 1944 se efectuó ninguna operación sin el uso de este medio, y en la actualidad, el Ejército Soviético posee todos los tipos de aparatos para la creación de estas cortinas.

b) Edificaciones y aviones.—Las sombras son frecuentemente más visibles desde el aire que los propios objetivos. Por ejemplo, edificios al ras del suelo, antenas de radio, torres, etc., etc., son extremadamente difíciles de descubrir a grandes alturas, pero debido a sus sombras la identificación se hace más fácil. Por tanto, es de primera necesidad su pronta eliminación dentro de lo posible, o bien producir la mayor distorsión e interrupción de ellas.

La forma más práctica es la de situar árboles o arbustos altos en sus inmediaciones, ya que al mismo tiempo que encubren algunas instalaciones cambian o modifican el tamaño y la forma de sus sombras. Para completar estos trabajos es necesario combinar los coloridos con los del resto que les rodea, procurando así una difuminación de todos ellos.

Respecto a los aviones, una de las cosas principales que hemos de tener en cuenta es la dispersión, ya que cuando están situados en línea son en extremo vulnerables, quedando de esta forma los daños que se puedan producir por el bombardeo o ametrallamiento considerablemente reducidos, facilitándose al mismo tiempo la ocultación al tomar esta medida.

Referente al enmascaramiento en sí, los medios y métodos son siempre parecidos a los anteriores, aunque con ligeras variantes como, por ejemplo, el encubrimiento de las partes brillantes de metal y los cristales de las cabinas, pues al incidir el sol sobre ellos sería un reclamo a la observación enemiga.

En una palabra, hay que aprovechar al máximo los medios naturales, y combinar con ellos los artificiales para lograr de esta forma la máxima caracterización y disimulación, bien a base de redes miméticas, pinturas especiales, cambios de estructuras, etc., etc.

Conclusión.

No ha sido mi intención al hacer este artículo, crear reglamentos ni dar opiniones sobre cosas ya escritas, que por su antigüedad y ser conocidas y empleadas, quizá, por muchos, en diversas ocasiones de la vida, pueda decirse que es este un medio de defensa atrasado.

El carácter español es dado a la improvisación; a hacer todo sobre la marcha, consiguiéndose con ello, muchas veces, no llevar bien a cabo las misiones encomendadas.

Estas pequeñas historias, estos pequeños trozos de reglamentos, insertados en estas modestas páginas, son más bien para hacer hincapié en la importancia que tiene en nuestros días el camuflaje.

Hay que dar a conocer a los oficiales y a los hombres en filas, los métodos principales de enmascaramiento para que cuando llegue el momento de emplear tales medios, se pueda crear una disciplina y obtener por medio de ella el éxito.

El empleo del engaño no es cosa nueva en la guerra, pero la lección importante aquí es que tampoco ha pasado de moda.

OBJETIVO: ALICANTE

Por PEDRO ANTONIO CLAVERO FERNANDEZ
Capitán de Aviación.

En este mes de noviembre se cumplen los veinticinco años de una singular incursión aérea de la Aviación Nacional sobre el territorio que ocupaban todavía los rojos.

La Guerra de Liberación española llevaba ya mucho camino andado; en su haber, muchos muertos, y la aureola de la victoria empezaba a surgir sobre el horizonte.

Aquella guerra civil española fué y ha sido la última contienda armada que tuvo sentido poético, pues, además de que la muerte no era el fin para los españoles que combatían en el bando «rebelde», como nos llamaban los «leales», iban al combate cantando, y eran aquellas estrofas, su contenido, lo que les empujaba a coger el fusil y alistarse bajo las banderas de Franco.

La Aviación Nacional en aquel lejano entonces quiso rendir homenaje en plena batalla al hombre que en la zona nacional todavía se le llamaba «El Ausente», pues, no querían creer que un 20 de noviembre de 1936, a las seis cuarenta de la madrugada de ese frío y triste día, en la cárcel Provincial de Alicante había sido fusilado José Antonio Primo de Rivera.

La Aviación española llevó en sus alas el dolor y el homenaje de todos los que formaban en las filas de Franco.

Fué en ese año de 1938 cuando el Generalísimo, el 20 de noviembre, por los micrófonos de Radio Nacional de España en Burgos dió a conocer a su pueblo oficialmente la muerte de José Antonio, muerte que no se pudo evitar. El hombre propuso y Dios falló el pleito. Propuso multitud de salvaciones, diplomáticas unas, y guerreras las otras. Algunas de ellas se iniciaron, pero todas fracasaron.

Su liberación fué posible el mismo 19 de julio de 1936. La chispa que nació en el Llano Amarillo de Ketama, saltó a la península, en su camino fué prendiendo el Alzamiento en las distintas provincias. En unas lució su llama salvadora inmediatamente; en otras, se apagó en la lucha, y en las menos no llegó ni a prender.

De estas últimas fué Alicante. En la mañana del sábado 18 de julio, la ciudad estaba tranquila cuando el sol se levantaba en un cielo azul purísimo, festoneado con rasgos anaranjados y blancos, que se confundían en el infinito con el azul verdoso de su mar. Su bahía está encuadrada entre el cabo de Huertas y el de Santa Pola, y en el centro su puerto. El castillo derruído de Santa Bárbara, corona un cerro cónico y calizo, de corte rápido hacia el mar a cuyos pies se extiende gran parte de la población. En esta «millor terra del mon» se desarrolló uno de tantos dramas de aquella lucha. Los agoreros fuegos de las ya terminadas por ese año hogueras de Juan, sin duda fueron las luminarias de las llamas que correrían por estas tierras alicantinas.

En aquel tranquilo amanecer, el General Gobernador militar de la Plaza, no estuvo a la altura de las circunstancias al tener conocimiento del Alzamiento del Ejército de Marruecos.

En sus comunicaciones telefónicas con el General de la División en Valencia, recibe órdenes de estar a la espectativa

y no declarar el estado de guerra sin su consentimiento. El General de Alicante no supo vislumbrar que desde Valencia no podía esperar nada, pues allí la chispa de Marruecos prendió muy tardíamente—en la noche del 1 al 2 de agosto—y el General de la División se quedó con el Gobierno Repúblicano, gracias al remendador de voluntades quebradizas que era el Presidente de las Cortes.

Tampoco pudo ver la importancia que tenía Alicante para el Alzamiento, pues de haberse ganado para Franco la capital de Albacete y ligada a aquella por Almansa, también ganada para la Causa, quedaba esta zona incrustada como una cuña apuntando a Madrid, en medio de la zona roja, con las comunicaciones férreas directas, cortadas con la capital de España por la posesión del importante nudo ferroviario de Chinchilla, que a escasos kilómetros de Albacete, su incorporación hubiese sido segura.

El Presidente de las Cortes, viendo la gran importancia de la plaza de Alicante, allí se trasladó con la intención de zurcir también la voluntad de su General. Lo logró, aunque más tarde y fatalmente ya sin remedio, el General comprendió el alcance de sus irresoluciones, pagándolas con su vida el 19 de octubre en las tapias del cuartel de Benalúa.

El 23 de julio se apaga el Alzamiento en Alicante, con la entrada de las turbas en el Regimiento núm. 4 de Infantería, antiguo Regimiento de la Princesa, fundido con el de Cazadores de Tarifa. Aquel vetusto cuartel de Benalúa distaba escasos centenares de metros de la cárcel provincial.

Con intención de rescatar a José Antonio y sumarse al Alzamiento, incorporándose a las fuerzas del Regimiento de Benalúa, a las primeras horas del domingo 19 de julio, sesenta y siete falangistas, todos ellos de Callosa del Segura, a excepción de unos pocos que eran de Rafal, emprendieron montados en cuatro coches su camino hacia la muerte. A pesar de sus pocas armas, la idea romántica de que iban a liberar a José Antonio les daba fuerzas. En su marcha por la carretera de Almoradí a Santa Pola, por Guardamar, no tuvieron percances, llegando a media tarde al barranco de Aguas Amargas, y en el lugar conocido por los Doce Puentes hicieron alto, con intención de conocer la situación en la capital, antes de iniciar el acto final. Se destacaron hacia la ciudad los dos hombres que dirigían la expedición, para entrevistarse con los elementos militares. A su regreso el camino estaba cortado. Por un aviso desde Callosa del Segura al Gobierno Civil de Alicante, por algún elemento rojo, entró el pánico en aquella sede civil, atajándolo el Gobernador con el envío de dos Compañías de Guardias de Asalto, hacia el encuentro de la confiada expedición. A las siete de la tarde se avistaron las dos fuerzas, y con una pequeña maniobra de envolvimiento de los Guardias, coparon al reducido grupo, que muy pronto agotaron sus escasas municiones y tuvieron que entregarse. Fueron recluídos en el Reformatorio de Adultos de Alicante. El 7 de septiembre un Tribunal revolucionario—de constitución casi idéntica a los de todas las provincias españolas sujetas a la dominación roja—juzgó a la expedición de Callosa y Rafal, y el 12 del mismo mes caían públicamente fusilados, a las once de la mañana, junto a las tapias del cementerio, los cuarenta y ocho falangistas condenados a muerte por aquel Tribunal. Ellos escribieron con su sangre los primeros nombres del largo martirologio alicantino. Terminada la guerra, en su recuerdo se erigió un monumento que se halla enclavado en las afueras de Alicante, en la bifurcación de las carreteras Alicante-Murcia-Cartagena, cerca del lugar que alcanzaron antes de caer prisioneros.

Anteriormente también se frustró un intento de evasión, pocos días antes del Alzamiento en Marruecos. Para ello se contaba con la Sección de Infantería que hacía guardia en la cárcel y con otra Sección de Guardias de Asalto—el Teniente que la mandaba era el comprometido—que apoyarían la fuga desde los alrededores de la prisión. En el Cabo San Antonio había preparada una embarcación

pequeña para alejarle de Alicante. Dificultades surgidas a última hora hicieron desbaratar el plan.

Posteriormente a todos estos fracasos, cuando llegaron al puerto de Alicante buques de guerra extranjeros, al ver el cariz que tomaba la guerra en la España republicana, para salvaguardar a sus intereses y súbditos; entre éstos vino el crucero alemán «Skagerak» el cual se pretendía llevar a José Antonio, previa salida de la cárcel mediante un soborno muy elevado de dinero. En el plan, estaban comprometidos un agente de la España nacional, un capitoste izquierdista alicantino y elementos de la cárcel. Algún soplo debió de haber, pues la guardia roja del puerto y, principalmente, la de los alrededores del muelle donde estaba atracado el crucero alemán, se reforzó considerablemente y la policía se puso en acción en busca del agente nacionalista. Otra vez Dios fallaba el pleito de salvación y José Antonio tuvo que ir a su lucero, a la Guardia eterna sin relevo.

Aquel año de 1938, la Aviación Nacional había jugado un papel decisivo en la batalla del Ebro, el último fuerte coletazo de la República roja que se desmoronaba. A mediados de noviembre se puso fin a dicha gran batalla de desgaste. En aquellas semanas de octubre, entre Mequinenza y Cherta, sobre el río Ebro, se desarrollaron los más sangrientos combates aéreos de toda la guerra. La sangre cayó desde las alturas, regando aquellos campos ya mojados por los combatientes de tierra. La muerte se había cobrado muchas vidas del Aire, en la serie ininterrumpida de las luchas sobre los cielos de España. Una Laureada de San Fernando y varias Medallas Militares individuales atestiguan el heroísmo de esas alas.

Terminó la batalla del Ebro. La Aviación nacional recibió a continuación una nueva orden de guerra. El Estado Mayor nacional dispuso una incursión de «bombardeo» sobre la plaza de Alicante, para la mañana del día 20 de noviembre.

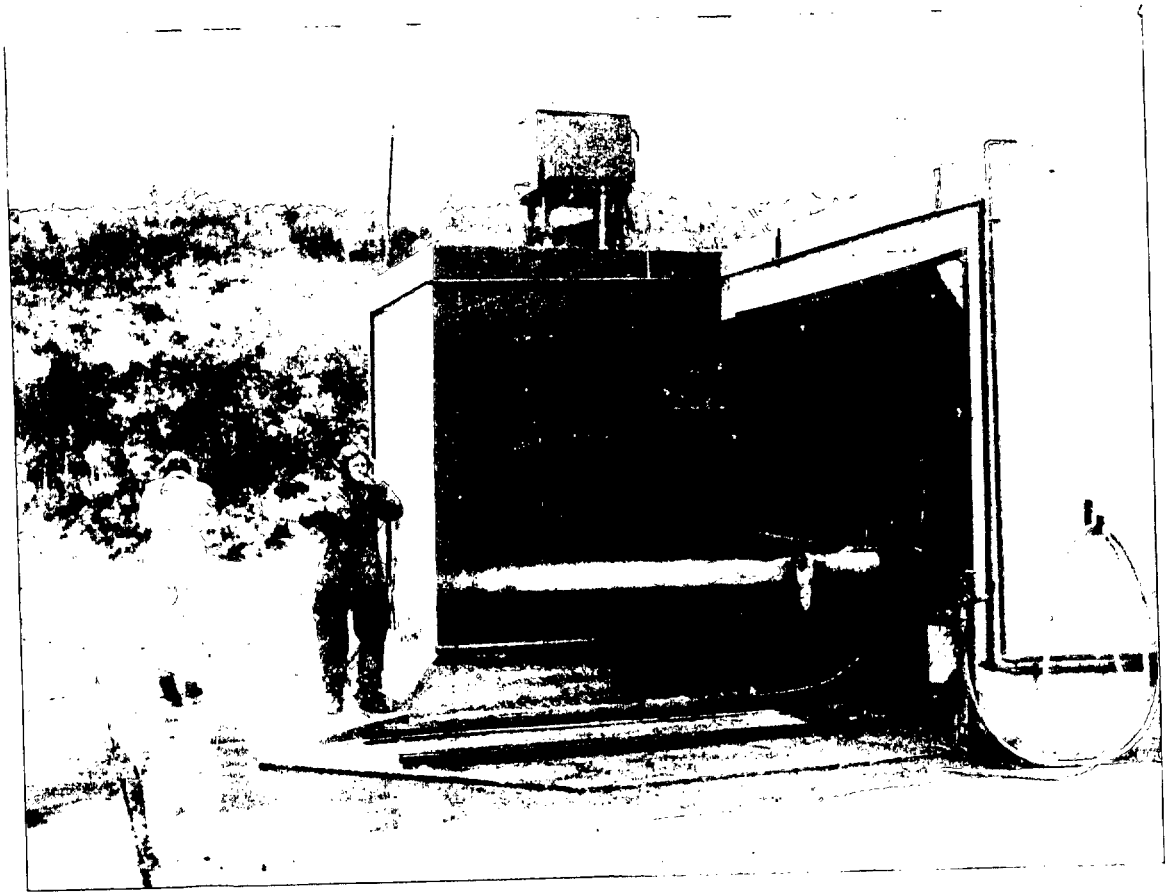
En ese día, en Alicante, amaneció limpio el cielo, su nitidez azul era un presagio para esa mañana; la visibilidad era buena hasta el horizonte. El puerto, con su actividad de alimentar la guerra que se desarrollaba a unos centenares de kilómetros, era un objetivo muy propicio. Los Curtis rojos, alineados sobre la tierra de Rabasa, con sus motores calientes estaban prestos a elevarse y a intentar impedir la entrada aérea sobre el puerto. Las vituallas de guerra, en aquellas fechas eran vitales para el Ejército rojo.

A las seis cuarenta de la mañana no pasó nada. El día seguía su marcha inexorable, y a eso de las doce aparecieron sobre el cielo de Alicante los aviones de la España nacional. Una Escuadrilla que había despegado de Pollensa y que llevaba como misión de guerra la más hermosa de todas: Bombardear Alicante con rosas.

Volaron sobre el cementerio y la cárcel provincial, y a pesar de la muralla del nutrido y compacto fuego artillero de las baterías antiaéreas, situadas en las alturas de los montes que guardan a Alicante y de los Curtis, que una y otra vez intentaban el ataque, raudos para aniquilar la formación aérea, disparando sus ametralladoras y asombrados, a la vez, al ver que el puerto no era el objetivo real de aquella incursión; la formación de la Aviación nacional por tres veces sobrevoló sus objetivos sin que tuviesen ni una sola baja. En sus pasadas arrojaron ramos de rosas en nombre y representación del pueblo español, envueltos en periódicos del día y en unas cuartillas en que se decía:

«La Aviación Nacional en nombre y representación del pueblo español, dedica este tributo de flores, arrojadas desde las alturas a la memoria eterna del primero de los camaradas de la Falange, José Antonio Primo de Rivera, Capitán de nuestras escuadras de caídos, creador y profeta de nuestro Movimiento, asesinado por las hordas marxistas en la prisión de Alicante el 20 de noviembre de 1936, cuando en España empezaba a amanecer.»

Aquel día la formación aérea compuesta por aviones Cant Z-501 fué guiada en su camino de ida y regreso, seguramente, por Centurias de Plata que jalonaron su ruta, y los huesos de José Antonio se estremecerían de gozo.



HIPOACUSIAS PERCEPTIVAS DEL AVIADOR

EL TRAUMA ACUSTICO DEL PERSONAL VOLANTE Y DE LAS INDUSTRIAS AERONAUTICAS

Por PEDRO GOMEZ CABEZAS
Capitán Médico de Aviación.
Otorrinolaringólogo del C. I. M. A.

I.—Introducción.

El problema que plantean los ruidos de aviones o industrias subsidiarias lo creemos de cierta importancia, ya que es susceptible, en un porcentaje no despreciable, de colocar al profesional aeronáutico en situación rayana a la de incapacidad social y en todo caso de menoscabar seriamente la seguridad en vuelo, con sus consecuencias de riesgos humanos y pérdidas de material.

El daño que se instaura es resultante de una amalgama de factores susceptibles de los matices más dispares.

Es así ilusorio muchas veces el pretender saber qué se debe al factor ruido con todas sus variantes y qué es consecuente o en qué cuantía depende de otros factores añadidos, agentes insultantes, constitución, etc.

En otro trabajo, publicado en esta misma Revista (agosto de 1962), hablábamos

de las *hipoacusias de transmisión, propias de barotrauma,* y decíamos que era la pérdida de la audición más característica del vuelo.

A su lado, las *sorderas perceptivas* (que reflejan lesión del propio neuroepitelio sensorial de la cóclea), producidas por trauma sonoro aeronáutico y de las que nos vamos a ocupar, son muy semejantes a las de todos los ambientes ruidosos y, por tanto, menos característicos del vuelo, pero de más trascendencia por la incomparable mayor incidencia.

Por otra parte, los ruidos de aviación tienen ciertos caracteres propios, como son su especial frecuencia e intensidad, que, con las situaciones múltiples de vuelo, sobreañadidas, traducen estímulos nada comunes en otras atmósferas ruidosas.

Si las razones aducidas justifican el interés que les concedemos, mayor será esta justificación si reparamos en las palpables consecuencias y en la necesidad de su mejor conocimiento por parte de todos, que facilite la aplicación de una profilaxis y terapéutica adecuadas.

II.—Características de los ruidos de aviación.

De acuerdo con la terminología de la Asociación Americana, entendemos por «ruido» todo sonido indeseable. La hélice, los motores, el escape, ventilación, soplos aerodinámicos, vibraciones de las diferentes estructuras pueden, en determinadas condiciones, ejercer su influencia sobre el oído de manera altamente lesiva al producir ruidos de fuerte intensidad y amplio espectro sonoro, que podemos fraccionar en:

A) *Ruido de la zona sonora.*

Que comprende de los 30 a 15.000 c/s., en la que las más fuertes intensidades se sitúan entre 150 y 15.000 para los motores de pistón y alrededor de 5.000 c/s. para los de reacción. Las intensidades respectivas son de 110 a 120 y de 135 a 140 decibelios.

B) *Ruido de la zona ultrasonora.*

De más de 15.000 c/s. y de frecuencias dominantes entre 20.000 y 60.000 c/s. Las intensidades pueden ser de 80 a 95 decibelios, con ráfagas de 104.

C) *Ruidos de la zona infrasonora.*

Con frecuencias de 0 a 50 c/s., con intensidades de 100 a 120 decibelios, siempre ligeramente mayores para aviones a hélice y helicópteros que para reactores. Las frecuencias más comunes son de 10 a 20 c/s. para reactores, y de 30 a 50 para los aviones a hélice.

En todo caso son manifiestas las diferencias del ruido, según el tipo de avión, circunstancia de despegue o vuelo normal, el régimen de vuelo, el puesto del hombre en la aeronave o taller, las condiciones meteorológicas, las de la vegetación y suelo, las construcciones, etc. Ha de valorarse, en suma, la intensidad del ruido, la frecuencia, el ritmo, el tiempo de exposición y las condiciones de trabajo.

En tierra, todos los aviones convencionales emiten ruidos superiores a los 100 decibelios y con el motor a todo gas llegan a los 130; el «Jet» alcanza de los 100 a los 140 decibelios, con un nivel de ruido en cabina de 95 a 100 decibelios.

Por otra parte, en los aviones convencionales, el nivel de ruidos disminuye detrás, de 5 a 10 decibelios, y lo contrario en los de reacción, en los que aumenta de 7 a 10. Al distanciarse del eje del aparato a las paredes aumenta el ruido de 10 a 12 decibelios, y en los aviones comerciales es de unos 10 decibelios más intenso en la cabina del piloto que en el resto del avión.

Asimismo, para una misma distancia, crece la intensidad sonora en razón del número de motores en funcionamiento, y mientras los ultrasonidos se pierden rápidamente y son amortiguados por las paredes del avión, los infrasonidos mantienen las intensidades a largas distancias y son muy penetrantes.

III.—Modo de acción del ruido y efectos.

Las vibraciones sonoras pueden producir impresiones auditivas más o menos violentas (de incomodidad o sensación dolorosa), ocasionar reacciones emotivas diversas, dar origen a lesiones en el receptor o vías nerviosas más o menos definitivas, y en virtud de comunicaciones interneurales, desencadenar reflejos vegetativos o motores.

Ruidos de gran intensidad, principalmente de la parte baja del espectro y zona infrasonora, pueden excitar la parte vestibular del oído y dar lugar a una disreflexia laberíntica con su cortejo de reacciones neurovegetativas.

Se describen reflejos vasomotores de tono muscular y respiratorio en relación con la estimulación vibratoria sobre terminaciones sensibles de piel y tejidos, y alteraciones en el protoplasma y núcleo de las células de los tejidos por la acción intempestiva directa de dichas vibraciones.

No obstante parece, es en condiciones normales, el oído, el único receptor de ondas sonoras, aunque el efecto se deje sentir sobre otros sistemas, y así pueden darse:

A) *Reacciones inespecíficas.*

Sin relación exclusiva con el ruido, que parece puedan incluirse en el «síndrome de Adaptación», porque actúen las ondas sonoras a modo de Stress, y el prolongado estado de alerta se hace sentir a través del sistema neuro-endocrino y así el ruido más o menos continuo pero prolongado, provoca en ciertos individuos cefales, astenia e irritabilidad más o menos pasajeras, contrastando con que otros soportan sin fatiga las mismas condiciones.

En algunos individuos se dan alteraciones respiratorias, circulatorias y digestivas, variables y discutidas alteraciones sanguíneas, aumento del metabolismo, calambres musculares y espasmos de ciertos músculos de fibra lisa. Asimismo, alteraciones endocrinas, hiperactividad de hipófisis, tiroides y suprarrenales, aumento de la excitabilidad cortical y hasta desencadenamiento de crisis epilépticas por el influjo de ondas ultrasonoras de gran intensidad.

Asimismo se observa alargamiento del tiempo de reacción psicomotriz en el hombre expuesto al ruido de manera continuada.

Gran parte de estas manifestaciones son denunciadoras de un hipertono simpático y de una hiper-reflectividad,

B) *Reacciones específicas.*

De la propia cóclea, las mismas siempre, en evidente relación; con la frecuencia e intensidad de las vibraciones, tiempo de exposición y ritmo de incidencia, que son motivo principal de nuestro estudio.

Por exposición prolongada a toda estimulación sonora, se produce en el oído disminución de la sensibilidad con elevación del umbral de audición, es la fatiga «per-estimulatoria» y para otros «la adaptación», ya que se comporta como reacción útil de protección. Exposiciones de cierta intensidad y duración motivan disminución de sensibilidad, que no regresa más que muy lentamente y no siempre completamente; es la verdadera fatiga «post-estimulatoria» o fatiga auditiva simplemente, fenómeno fisiológico bien conocido, que va sin paso brusco, las más veces imperceptiblemente, al déficit auditivo permanente del traumatismo acústico.

Cuando el ruido traumatizante es un sonido puro, el déficit auditivo debido a la fatiga es máximo en una semioctava por cima de su frecuencia estimulatoria. Si la intensidad es grande, capaz de ocasionar daño permanente, el déficit se extiende a una más amplia banda (por debajo y por encima de su estimulación) y al mismo tiempo aparece un fenómeno de desplazamiento, que consiste en que si la frecuencia es inferior a 4.000 c/s. el trauma sonoro tenderá a ejercer su acción no sobre la zona de la cóclea correspondiente a esas mismas frecuencias, sino sobre la de otras más altas. Si son frecuencias superiores a 4.000, el desplazamiento es hacia abajo, y si es en la 4.000, no se produce desplazamiento.

Ruedi explica este fenómeno por los torbellinos del líquido perilinfático que motivan desplazamientos de la membrana basilar en dirección del eje coclear. Por bajo de 4.000 c/s., los torbellinos tendrían sentido opuesto a los de por cima de 4.000. Las frecuencias de 4.000 ciclos no motivarían desplazamiento.

Si en vez de sonido puro es ruido complejo, por el mismo fenómeno de torbellinos, independientemente de la composición espectral del ruido de exposición, siempre se dejan sentir los efectos en la zona de la membrana basilar de los 3.000 a los 6.000 c/s., por regla general alrededor de los 4.000.

Parece que por efecto de los torbellinos se produciría un estiramiento de la membrana basilar en sentido longitudinal y se traumatizaría en el sitio más vulnerable, que es la zona de los 4.000 c/s.

En cuanto a la intensidad del sonido, se considera «intensidad crítica» aquella por encima de la cual existe para el sujeto riesgo de sordera permanente, aunque el tiempo que dure la exposición sea poco. Por debajo de esa intensidad no existiría riesgo, aunque el contacto con el ruido dure mucho tiempo. La intensidad crítica se cifra de 80 a 100 decibelios, variable de unos individuos a otros y estable para un mismo individuo.

Se describe una segunda intensidad crítica situada alrededor de los 150 decibelios, con la cual, aun tratándose de sonidos puros, el daño se extendería más ampliamente hacia frecuencias superiores e inferiores.

Bueno es tener en todo caso en cuenta, y valga ya para todas las sorderas motivadas por cualquier clase de ruidos, los factores individuales de diferente vulnerabilidad de la cóclea, que, en gran parte, influencian o desencadenan los efectos de la exposición al ruido, y a este respecto importan:

1.° El estado del aparato de transmisión, que puede facilitar el insulto coclear o, en condiciones especiales, proteger al oído de él.

2.° Las afecciones anteriores del oído medio o interno, que pueden favorecer la acción de los traumatismos sonoros.

3.° La edad, ya que por el transcurso de los años la cóclea se hace más vulnerable y más lenta la recuperación de su daño.

4.° Los factores constitucionales; Tanner cree en la influencia del sistema nervioso vegetativo sobre la fatigabilidad del acústico y en que la predominancia del parasimpático aumentaría la resistencia de la cóclea a los ruidos, ocurriendo lo contrario cuando el predominante es el simpático.

IV.—Histiopatología de las lesiones producidas por el ruido.

La cóclea presenta alteraciones típicas entre la segunda mitad de la espira basal y la primera de la segunda vuelta, y se trata de una degeneración que afecta a las células ciliadas externas en forma de hipertrofia de su citoplasma; después, a las ciliadas internas y a las células de Deiters. Al menos que se trate de lesiones muy avanzadas, no existen signos de degeneración en las fibras nerviosas ni a nivel de las células ganglionares. Cuando, por tratarse de trastornos muy violentos, se producen, ocurren en las del sistema nervioso aferente sensorial, pero no en las eferentes, que permanecerán libres.

V.—Trauma sonoro de la industria aeronáutica.

El ambiente ruidoso de los talleres aeronáuticos y de los bancos de prueba de los aviones (particularmente de reactores), si acaso difiere del de otras industrias de máquinas y calderería, es en una gama sonora más rica y en un ligero mayor umbral de sonido. Comparativamente, el nivel del ruido de los motores de pistón es de 110 a 120 decibelios; de 120 a 140

el de reactores, y a su lado el de un taller de calderería, de 110 a 115.

La sordera motivada es bastante semejante en cuanto a su aparición y evolución.

La toma de contacto con este ambiente ruidoso de alta tonalidad es un momento de acentuado sufrimiento, principalmente cuando se trata de sujetos de oído frágil. La exposición ininterrumpida de apenas quince minutos les motiva zumbidos y dolor localizado en el oído, lasitud psíquica e intelectual y sensación de malestar general.

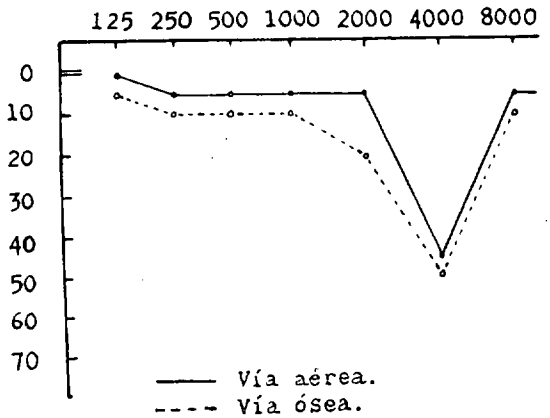


Fig. 1. Sordera por fatiga auditiva, reversible. Fin de jornada, primer día de trabajo.

En los sujetos normales se instauró un déficit auditivo pasajero; pero en los predispuestos, el déficit puede tomar desde este primer momento carácter definitivo.

En los primeros días, el sujeto, al salir del trabajo, nota una sensación de oído acolchado y audición pasajeramente incómoda por un zumbido, que se atenúa, para desaparecer más o menos rápidamente durante las primeras horas de reposo o descanso. Coincidentemente con la anterior situación percibe normalmente ciertos tonos agudos y su voz adquiere tono metálico, lo que parece obedece a fenómenos de distorsión, que si son de ocurrencia unilateral se traducen en diploacusia. De los diez a los veinte días sobreviene la adaptación, a las condiciones de trabajo, del oído y centros superiores y cesan los fenómenos anteriores.

Es, en suma, característico de esta fase de fatiga auditiva, una hipoacusia que se exagera durante el trabajo por la influencia del ruido ambiente y que se atenúa hasta desaparecer por el descanso; oye, pues, el sujeto mejor al empezar la jornada que al terminarla.

Por otra parte, cuando el nivel de ruido es inferior a 90 decibelios, la recuperación por el descanso es rápida, y cuando alcanza cifras superiores, la fatiga es severa y la recuperación más lenta.

En todo caso, el criterio y medida de déficit permanente sólo deberá establecerse después de un descanso de por lo menos cuarenta y ocho horas.

La curva audiométrica de vía ósea es normal, excepto a nivel de la frecuencia 4.000, en que suele existir una muesca de unos 40 decibelios de profundidad. El déficit es estacionario y la voz cuchicheada se percibe normalmente.

De continuar en el mismo ambiente ruidoso, pasado cierto tiempo, se inicia la lenta agravación del daño, con agrandamiento de la muesca audiométrica que profundiza y abre sus ramas. El sujeto puede ignorar su defecto durante meses o años, aun cuando sea importante, por su localización en la zona de los agudos, por encima de las frecuencias conversacionales y por lo solapado en su progresión.

En cualquier momento puede detenerse el proceso, a pesar de continuar el sujeto sometido al ambiente ruidoso, y es sabido que se estabiliza al apartarle del ruido, ya sea por cambio de ocupación o por dispositivos de protección.

De no ocurrir esto sobreviene la *sordera manifiesta* con aumento marcado de la profundidad de la muesca y de la apertura de sus ramas, que se extienden afectando toda la escala de frecuencias, hasta los 1.000 ó 500 en los graves y hasta los 8.000 en los agudos.

Los ruidos auditivos que suelen existir en este período exageran su sordera, y el sujeto no puede seguir una conversación a tono normal y se da perfecta cuenta de su defecto y de la progresión del mismo.

Se dan formas de progresión retardada y, aunque raras, formas apoplécticas

y también formas de localización atípica y de evolución unilateral.

En este estadio de sordera manifiesta, la vía ósea sigue en el audiograma el perfil de la aérea; el Rhine es normal; el Weber, lateralizado al lado menos afectado. Corrientemente existe diploacusia y se comprueba la existencia del «recruitment».

Se trata, en suma, de una sordera de oído interno, perceptiva y corrientemente bilateral.

VI.—Trauma sonoro que sufre el personal de vuelo.

Señalábamos la gran intensidad del ruido de aviones y su amplia gama de frecuencias. Merece, por otra parte, añadir la influencia de la trepidación, de las aceleraciones y de los cambios bruscos en la presión de la caja del tímpano.

El estado de cosas creado por tan variadas características da personalidad propia a esta sordera, diferenciándola, aun cuando sólo sea en matices, de la producida por otros ambientes ruidosos.

Inicialmente, la sordera del aviador es con la mayor frecuencia puramente coclear, pero casi constantemente con el tiempo pierde esa pureza, y las pérdidas por alteración del mecanismo transmisor hacen su aparición, desencadenando un un cuadro complejo.

El daño coclear, motivado por el trauma acústico de vuelo, asienta sobre la zona de las frecuencias 3.000 a 6.000, y despreciando lo excepcional, el comienzo es una muesca audiométrica en la frecuencia 4.000.

La instauración del déficit es en unos a las pocas horas; en otros, nunca, a pesar de una vida aeronáutica plena de actividad. Por un lado está la susceptibilidad individual; por otro, las alteraciones anatómicas y patológicas no sólo del receptor sensorial, sino de otras estructuras del oído cuya afectación puede influir decisivamente sobre el receptor nervioso.

El daño coclear tiene tendencias más o menos grande a aumentar en amplitud y a extenderse a frecuencias vecinas.

Crocq distingue en la evolución:

1.º Fase de escotoma o muesca en los 4.000.

2.º Instauración del déficit en las frecuencias agudas.

3.º Fase de progresión del déficit hasta las proximidades de la frecuencia 1.000.

4.º Daño severo de la audición.

Insiste este autor sobre la solidez de la frecuencia 1.000, que con gran constancia se mantiene indemne en los individuos de sus experiencias.

Robert piensa que la audición ósea del aviador puede tener:

A) *Una evolución típica*, que es la más general, y en la que se puede considerar:

a) *Una primera fase* de escotoma ligero inicial en la frecuencia 4.000, que transcurre insidiosamente, que se acrecienta, extendiéndose a las frecuencias vecinas, para abocar en la desaparición parcial, subtotal de los agudos.

En esta primera fase, la pérdida de percepción sonora es con frecuencia imperceptible para el sujeto que conserva una audición correcta para la conversación a tono normal, ya que, por el momento, la curva audiométrica de vía ósea es por bajo de la frecuencia 2.000 y sobre todo de la 1.000, prácticamente normal. Esta frecuencia, que se mantiene inalterable, mientras las demás se resienten lenta, pero progresivamente, se denomina *frecuencia fija*.

El tiempo de evolución de esta fase depende de las características del ruido, tipo de avión, horas de vuelo, frecuencia de esos vuelos, constitución del sujeto, susceptibilidad personal, edad, enfermedades anteriores, etc., y así, mientras que en unos profesionales se produce con sólo unas decenas de horas de vuelo, en otros con más de 20.000 horas de permanencia en vuelo se conserva una audición ósea indemne.

b) *Segunda fase.*—Se caracteriza por la movilización de esa frecuencia fija. Si la frecuencia fija radicaba en 1.000 c/s. o en sus inmediaciones, la movilización se hace verticalmente hacia abajo.

Si asentaba la frecuencia fija un punto

superior a los 1.000, la movilización tiene lugar en doble dirección; por un lado ocurre una caída vertical hacia los agudos, y por otro, una traslación retrógrada, que lleva el punto fijo a la frecuencia 1.000.

Cuando el punto fijo pierde esa fijeza y hace su migración, la curva de graves evoluciona como él, bajando progresivamente.

Clínicamente, la audición no entraña incomodidad social, pues si la vía aérea funciona normalmente (al no estar afectada la transmisión) no debe haber gran impedimento si el defecto en la vía ósea no excede de 20 decibelios en las frecuencias graves y la pérdida en los agudos no desborda la frecuencia 1.000.

B) *Evolución atípica.*—Puede ocurrir que la pérdida se haga intensa en los graves. Hay en estos casos una migración rápida de los puntos fijos y la frecuencia 1.000 cae, siguiéndole a continuación la caída de los graves. Es una evolución anormal que, en el sentir de Mayoux y Martín, está lejos de ser causada por el trauma sonoro.

Otras veces cae la curva ósea, tanto en graves como en agudos. Es un estado apoplético del oído interno verdaderamente severo, y como causas etiológicas se invocan la susceptibilidad individual y los tóxicos.

Las evoluciones atípicas con curvas en lisis, exclusivamente perceptivas, son excepcionales, pues se suman alteraciones del oído medio de fácil motivación en el aviador.

VII.—Nuestra experiencia.

En un trabajo nuestro, «Valoración de la sordera en piloto», presentado al Congreso Internacional de Medicina Aeronáutica en colaboración con los doctores Lucas Gallego y Merayo, exponíamos el resultado del estudio de 958 historias clínicas seleccionadas de nuestra sección de Otorrinolaringología del C. I. M. A., que pertenecían a otros tantos pilotos, mecánicos y radios, militares y de líneas aéreas comerciales, que periódicamente son reconocidos.

Considerábamos por separado: pilotos militares, civiles, mecánicos y radios. Asimismo, en cada uno de estos grupos comprendíamos cinco subgrupos atendiendo al número de horas de vuelo (entre 500 y más de 10.000 horas). Se hacían porcentajes de pérdidas acústicas en las frecuencias 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 8.000, en ambos oídos por separado.

Nuestros estudios confirman la acción selectiva sobre la frecuencia 4.000. En menos proporción participan del insulto por orden descendente las frecuencias 8.000, 3.000, 2.000 y 1.000 c/s. Se comprueba la casi absoluta superposición de las curvas de audición aérea y ósea y la poca afectación de la zona de los graves, así como el aumento de incidencia en relación con el de horas de vuelo y con la frecuencia e intensidad de los mismos.

Los porcentajes de incidencia son mucho mayores en radios (55,75 por 100) y mecánicos (35,52 por 100) que en pilotos, y mayor en pilotos militares (25 por 100) que en civiles (18 por 100), llamando la atención la gran ocurrencia entre mecánicos y radios con más de 10.000 horas de vuelo (72 por 100 para los radios y 58 por 100 para los mecánicos), si bien tampoco son despreciables las cifras de 44 por 100 y 38 por 100 correspondientes a pilotos militares y civiles con las mismas horas de permanencia en vuelo.

Se observa la escasa relación existente entre el número de horas de vuelo y la intensidad de las pérdidas, contrastando con la clarísima mayor incidencia, que, por otra parte, coincide con la frecuentemente poca progresión del daño, advertida en los reconocimientos periódicos. A su lado, no obstante, se han observado casos, aunque afortunadamente no muy frecuentes, de progresión alarmante, de las pérdidas de uno a otro reconocimiento. Observamos una evidente frecuencia de casos de unilateralidad, 62 casos (25 por 100), con mayor ocurrencia en el lado izquierdo (71 por 100) que en el derecho (29 por 100), siendo marcada esta incidencia en pilotos y radios. Los porcentajes de pérdida son asimismo más acentuados en el lado izquierdo.

En un estudio global del problema resumíamos:

Número de reconocidos	958
Con pérdidas auditivas perceptivas... ...	248 (25 %)

Los porcentajes de pérdida los hacíamos refundiendo todos los afectados de manera sensible (pérdidas en más de una frecuencia, superiores al 25 por 100) en las frecuencias estudiadas y obteníamos una gráfica que, si no podemos decir que sea exactamente representativa del problema, sí nos vale como orientación general.

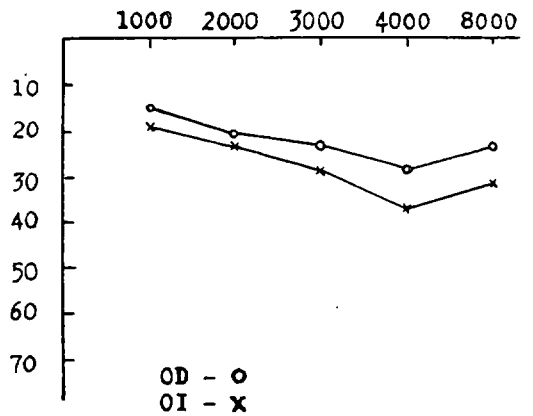


Figura 2

El estudio analítico del problema nos llevaría a considerar el componente de *sordera perceptiva por barotraumatismos*. Se trata de una agresión coclear a nivel de la frecuencia 4.000, difícil de separar de los sufrimientos al ruido. Por otra parte, en ese momento de la migración de la frecuencia fija, en que aparece daño en los graves, es relativamente frecuente acaezcan manifestaciones tubáricas, que conducen a la afectación neta de la transmisión, a una facilitación de la agresividad del trauma sonoro, y ante una afectación patológica de la trompa y rodetes tubáricos, actuando éstos principalmente como centros reflexógenos, a una agravación y facilitación de las lesiones cocleares.

Tampoco puede ignorarse el papel que pueden jugar las infecciones intercurrentes, los tóxicos, la otoesclerosis, etc.

Lo que sí es evidente que, por la concurrencia de un número mayor o menor de estos motivos, nos encontramos muchas veces con un defecto que si bien es verdad suele ser estacionario, a pesar incluso de continuar la vida activa en vuelo, y hasta las más veces, a no ser por el reconocimiento periódico ignorado, puede otras veces por la progresión del daño conducir a hipoacusias importantes o cuando menos de tal grado, que se descubren por la exploración con voz cuchicheada, incluso ya con la conversacional, en el propio interrogatorio.

En nuestro trabajo «Evolución de las sorderas de los aviadores y problemas que plantean», presentado igualmente al C. I. D. M. A., nos ocupábamos, partiendo de las mismas 958 historias seleccionadas, de aquellos casos de sordera con pérdidas en la percepción de la voz cuchicheada y de la capacidad para mantener una conversación a tono normal.

El número total de casos comprendidos en este concepto era de 44 (4,59 por 100), y de ellos correspondían: 14 a pilotos militares, 10 a pilotos civiles, 14 a radios y 6 a mecánicos.

Esto significa que en vida activa de vuelo tenemos un 4,37 por 100 de pilotos militares, 2,18 por 100 de civiles, 13,46 por 100 de radios de a bordo y 7,89 por 100 de mecánicos en vuelo que padecen grados de sordera, *al borde de una incapacidad social permanente,* pues se trata de lesiones cocleares degenerativas y, por tanto, irreversibles. De continuar en plena actividad aeronáutica, después de un período más o menos largo de latencia, se instaurará una sordera grave que les convertirá en inútiles sociales.

En el suceder de los reconocimientos periódicos reflejados en estas historias clínicas es significativa una lenta, pero constante acentuación del daño, tanto en la profundidad de las inflexiones de las gráficas como en la extensión a zonas vecinas.

Por otra parte, se observa que, de los 14 pilotos militares, en 6 sus pérdidas son de carácter perceptivo; en 3, de transmisión, y en 5, de carácter mixto. En los pilotos civiles, 8 de 10 son perceptivas, y 2, mixtas. En los radios, los 14 casos son perceptivas, y en los mecánicos en 2 casos son perceptivas, y en los 4 restantes, de origen mixto.

Se comprueba una más pronta aparición del defecto en pilotos que en mecánicos y radios, así como una más cons-

tante presentación en éstos a partir de las 10.000 horas de vuelo.

Frente a esta situación, que puede considerarse alarmante, se coloca la defensa a ultranza por parte de los interesados de su puesto en vuelo, lo que hay que reconocer natural, mientras el separarles de él, principalmente en los comerciales, suponga merma evidente de su economía y categoría profesional y social, máxime si el sujeto no palpa el peligro por lo solapado y comúnmente lento de la aparición y evolución de su sordera.

Por otra parte, se tiende a «ayudarles» por los inevitables lazos de amistad y por considerarles profesionales expertos que han prestado servicio durante años, normalmente a plena satisfacción y que, además, siguen dando excelente rendimiento.

Creemos lo loable sería anticiparse a los acontecimientos con un buen criterio científico (observación periódica concienzuda, con estudio audiométrico vías aérea y ósea, «test» de fatiga, etc.) y buscar soluciones al problema cuando el daño puede suprimirse o detenerse sin graves consecuencias, aparte de la urgente necesidad de que estén previstas las soluciones a estos casos, tanto en el orden moral como en el económico.

VIII.—Conclusiones.

1.º Que el ambiente ruidoso aeronáutico (de vuelo y talleres) es de una gama sonora extensa y de alta tonalidad.

2.º Que el proceso evolutivo de la sordera perceptiva se ve aquí muy influenciado por el estado del aparato transmisor, barotraumatismos, procesos patológicos anteriores de oídos medio e interno, edad, constitución, etc.

3.º Que hay una intensidad *crítica*, que se cifra entre 80 y 100 decibelios, por encima de la cual los ruidos son lesivos, aunque dure poco la exposición a ellos, y no lo son por debajo de ella. Se describe una segunda frecuencia crítica, que se sitúa en 150 decibelios.

4.º Que el trauma sonoro puro hace su primera agresión, habitualmente, sobre la frecuencia 4.000 o proximidades, vía ósea, y que la frecuencia 1.000 suele conservarse bien.

5.º Que las lesiones son degenerativas e irreversibles.

6.º Que cuando la sordera es típica del trauma sonoro, interesa muy poco las frecuencias graves de por debajo de 1.000 c/s., y poco a las 2.000, por lo que la audición es socialmente satisfactoria.

7.º Que no puede hacerse exclusivo responsable al trauma sonoro de las pérdidas severas en las frecuencias graves.

8.º Que en nuestras 958 historias clínicas, comprobamos mayor incidencia de pérdidas auditivas en radios y mecánicos que en pilotos, y entre éstos, en militares que en civiles; llamando la atención la gran incidencia entre mecánicos y radios con más de 10.000 horas de vuelo.

9.º Comprobamos en nuestras experiencias la relativa frecuencia de aparición de casos de sorderas unilaterales, y la mayor ocurrencia e intensidad del daño en el lado izquierdo.

10. Que el defecto es muchas veces estacionario, pero otras progresa de manera alarmante, ya sea por sumársele un componente transmisor, las más veces tubárico, o conservando su pureza perceptiva.

11. Que hemos encontrado un 4,60 por 100 de casos con pérdidas evidentes de percepción a la voz cuchicheada, y riesgo de incapacidad social permanente. Se comprueba una lenta pero constante progresión del daño.

12. Destaca la pronta aparición del defecto en pilotos, al lado de una mayor incidencia en radios y mecánicos con más de 10.000 horas de vuelo.

13. Se resalta lo solapado en la aparición del daño y lo poco que afecta a la eficiencia profesional, al menos relativamente.

14. Creemos urgente la necesidad de que sea creado un sistema de protección que cubra «la retirada» de estos profesionales, sin su menoscabo económico y en condiciones tales que sea capaz de llevar al ánimo de todos el aceptar las decisiones médicas como el veredicto justo que defiende sus propios intereses y los de la sociedad.

Información Nacional

VIAJE DEL MINISTRO DEL AIRE A LOS EE. UU.

El día 23 de septiembre, invitado por las Fuerzas Aéreas Americanas, salió para los Estados Unidos, desde el Aeropuerto de Barajas, el excelentísimo señor Ministro del Aire. Acudieron a despedirle el excelentísimo señor Vicepresidente del Gobierno y Capitán General Jefe del Alto Estado Mayor; los excelentísimos señores Ministros del Ejército y de Marina; los Generales Jefes del Estado Mayor del Aire, de la Región Aérea Central y del Mando de la Defensa; el Teniente General Director de Abastecimientos; el Subsecretario del Aire y los Directores Generales del Ministerio del Aire. Asimismo se encontraban en Barajas, despidiendo a su Excelencia el Ministro, el General Jefe de la Misión Norteamericana en España y el Agregado y el Adjunto Aéreo a la Embajada de los Estados Unidos en Madrid.

El Teniente General Lacalle visitó en los Estados Unidos el Cuartel General del Mando Aéreo estratégico, el del Mando de la Defensa Aérea, la Academia del Aire de Colorado Springs, las Bases de Edwards, Vandenberg, McDill, Dobbins, Fortmeade y Andrews, así como las factorías de la Lockheed.

A su llegada a Barajas, el día 6 de octubre, su Excelencia el Ministro manifestó que había recibido las máximas atenciones por parte de las autoridades norteamericanas; que se había entrevistado con el Secretario del Aire de los Estados Unidos, entrevista en la que se pusieron los primeros jalones de la renovada cooperación hispano-norteamericana, y también, que volvía satisfecho de su viaje y dispuesto a trabajar con sus mejores deseos.

Su Excelencia el Ministro fué condecorado por el Secretario de Estado Norteamericano con una de las más preciadas recompensas estadounidenses: La Legión del Mérito.

ENTREGA DE DIPLOMAS DEL E. M. DEL AIRE

En el salón de honor del Ministerio del Aire tubo lugar el día 8 de octubre la entrega de Diplomas de aptitud para el Servicio de Estado Mayor a la XIX Promoción, integrada por un Teniente Coronel, catorce Comandantes y dos Capitanes del Ejército del Aire, dos Tenientes Coroneles del Ejército de Tierra y un Capitán de Corbeta. Presidió el acto el Vicepresidente del Gobierno y Capitán General Jefe del Alto Estado Mayor, los Ministros del Ejército y del Aire, los Generales Jefes de los Estados Mayores del Aire y de Marina, el General Jefe de la Región Aérea Central, el General Subsecretario y Directores Generales del Ministerio del Aire. Entre las personalidades asistentes al acto se encontraban los Agregados Aéreos Militares y representaciones de los tres Ejércitos.

El General Director de la Escuela pronunció una alocución en la que dijo que los Oficiales de Estado Mayor al salir de la Escuela, deben cuidar fundamentalmente sus relaciones con los Servicios, con las Unidades Aéreas y con el Mando, relación esta última en la que brillará como virtud fundamental la de la lealtad. Seguidamente el Comandante Secretario de la Escuela procedió a la lectura de la Orden Ministerial de concesión de diplomas que entregaron los Ministros allí presentes. A continuación, el Vicepresidente del Gobierno y el Ministro del Aire, impusieron la Cruz del Mérito Aeronáutico al número uno de la promoción del Arma de Aviación (S. V.) Comandante don José Santos Peralba, y al primero de los demás ejércitos, el Teniente Coronel de Ingenieros don Manuel Figueruela.

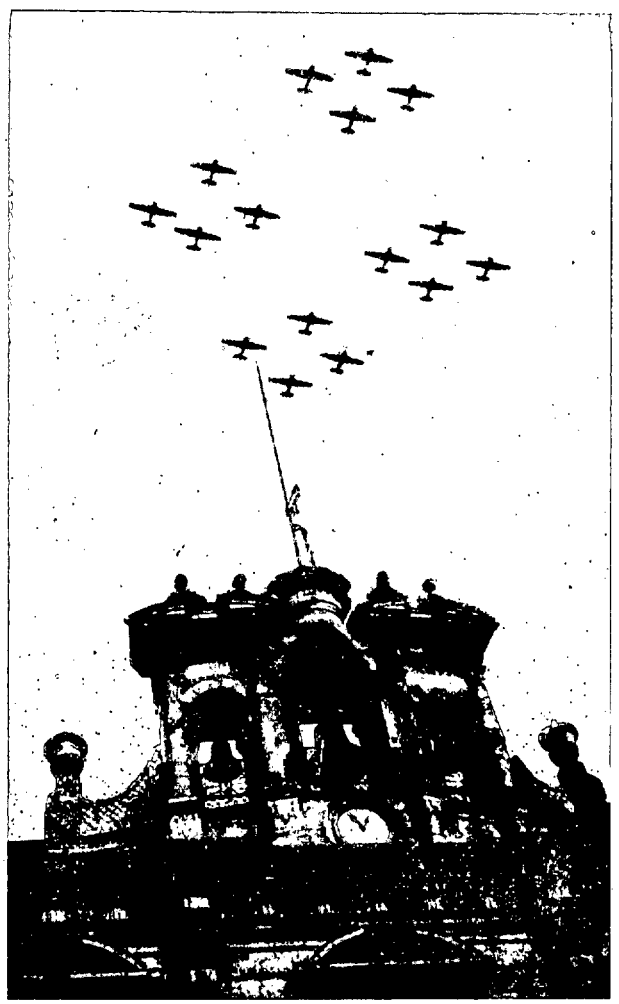
El Ministro del Aire exhortó a los nuevos diplomados a un esfuerzo de superación profesional. Les hizo saber que la eficiencia de los ejércitos reside en la acción conjunta de los tres, acción conjunta que es básica en la guerra moderna. El Ejército del Aire debe alcanzar el máximo rendimiento, y estoy seguro de que así será logrado.

El Capitán General Jefe del Alto Estado Mayor, en unas breves palabras que pusieron fin al acto, expresó la satisfacción que sentía al presidir esta ceremonia. La aviación—dijo—ha de jugar siempre un gran papel en la guerra y estoy convencido de

que el corazón templado y valeroso de los aviadores será requerido para su colaboración por las soldados de los Ejércitos de Mar y Tierra. Por eso, más que nunca, es necesario la unidad de las fuerzas armadas.

CONMEMORACION DE LAS 100.000 HORAS DE VUELO EFECTUADAS POR LA ESCUELA BASICA DE PILOTOS DESDE SU FUNDACION

Con motivo del cumplimiento por los aviones de la Escuela Básica de *cien mil* horas de vuelo, desde su fundación en el año 1954, el Excmo. Ayuntamiento de Salamanca concedió a la citada Escuela la Medalla de Oro de la Ciudad, distinción la más preciada como homenaje a la Base Aérea de Matacán.



El acto de imposición se celebró el día 19 del actual en el marco monumental de la Plaza Mayor salmantina, en el centro de la cual había sido colocado, como símbolo un avión T-6.

Ante la fachada del Ayuntamiento había sido instalada una gran tribuna, en la que ocuparon la presidencia del acto, el excelentísimo señor Teniente General Jefe de la Región Aérea Central, que ostentaba la representación de S. E. el Ministro del Aire; el Capitán General de la VII Región Militar, el Director General de Instrucción del Ministerio del Aire, el Ilmo. Sr. Coronel que mandó anteriormente la Base de Matacán, así como las primeras Autoridades locales.

Comenzó el acto con la lectura, por el Secretario del Ayuntamiento, del acuerdo del Pleno de la Corporación Municipal, por el cual se concedía a la Escuela Básica de Pilotos, la Medalla de Oro de la ciudad de Salamanca, y a continuación, el ilustrísimo señor Alcalde, don Julio Gutiérrez Rubio, pronunció unas palabras, en las cuales manifestó, como portavoz del sentir de la ciudad, que Salamanca estaba deseosa de poder hacer pública manifestación del afecto que profesa a la gran familia del Ejército del Aire que durante cerca de veinticinco años viene conviviendo con sus vecinos en una ejemplar relación de amistad y solidaridad. Por ello al rendir homenaje a la Escuela Básica de Pilotos, con ocasión de la totalización de sus cien mil horas de vuelo, la ciudad quería extender este homenaje a toda la Base Aérea. A los Pilotos de hoy y a los de

siempre. A los que siguen afincados en nuestra tierra, víctimas de su hechizo y de su hospitalidad y a los que el destino militar de su carrera llevó a tierras próximas o lejanas, pero dejando para siempre un hilo constante de afecto y enlace entre su corazón y Salamanca, así como a los que se fueron para siempre a recogerse en el manto de la inmortalidad. Abogó por que llegue algún día en que se constituya en Salamanca la Universidad del Aire, que es la verdadera ambición de la ciudad.

A continuación impuso la Medalla de Oro de Salamanca al Ilmo. Sr. Coronel Jefe de la Base, entre los aplausos de la multitud que presenciaba el acto.

Acto seguido, el citado Coronel pronunció unas palabras de agradecimiento, manifestando la gran emoción que sentía, y el profundo agradecimiento de la Base Aérea de Matacán, por la preciada distinción que acababa de imponérsele. Habló de la estrecha vinculación lograda entre Salamanca y Matacán y del entusiasmo común entre salmantinos y aviadores al llegarse a las cien mil horas de vuelo. De la acertada decisión del Mando Aéreo de elegir un trozo de tierra charra para Escuelas de Vuelo y que lo mismo que era conocido mundialmente el dicho de que el que quiera saber tenía que venir a Salamanca, tampoco olvidan los aviadores españoles que para aprender a volar tienen que pasar por la palma llana de Matacán, y que por ello nuestros caminos seguirían paralelos, unos enseñando a saber y los otros enseñando a volar, cumpliendo con ello los cometidos asignados y haciéndolos con todo nuestro ímpetu para satisfacción del hombre providencial que nos dirige y gobierna; nuestro Caudillo de España.

Durante dichas palabras, una formación de aviones de la Escuela Básica, en rombo de rombos, sobrevoló la Plaza Mayor.

Se puso fin al acto con un desfile de un Escuadrón de Tropas de la Base, que recibió el homenaje popular de la multitud que llenaba la Plaza Mayor.

Al día siguiente 20 y como culminación de esta conmemoración, se celebró en la Base de Matacán un brillante festival aéreo en el que participaron la Patrulla acrobática "Ascua" del Ala de Caza núm. 1 y la Patrulla acrobática de la Escuela de Paracaidistas, las cuales realizaron una magnífica exhibición que resultó impresionante, sintiendo los millares de asistentes que la presenciaron el orgullo de sus pilotos y paracaidistas. Finalizado el festival fueron entregados sendos trofeos conmemorativos a las dos patrullas acrobáticas.

Todos los actos reseñados resultaron brillantísimos, no cesando los salmantinos, durante los mismos, de expresar la admiración y cariño que sienten hacia todos los componentes del Ejército del Aire.

DIA DEL EJERCITO DEL AIRE EN EL MONASTERIO DEL ESCORIAL

Organizado por el Patrimonio Nacional, con motivo del IV Centenario de la fundación del Monasterio de El Escorial, se celebró el día 25 de septiembre, el día del Ejército del Aire, al que concurrieron más de 700 personas.

Con el Teniente General Jefe de la Región Aérea Central que llegó a la Lonja del Monasterio a bordo de un helicóptero, se encontraban los Tenientes Generales Jefe del Estado Mayor del Aire e Inspector de Abastecimientos; el General Subsecretario y los Directores Generales de Aeropuertos, de Aviación Civil y de Personal.

El acto comenzó con la visita a los nuevos museos de pintura y arquitectura, para continuar con el salón de honor; seguidamente los visitantes pasaron a la Basílica para contemplar las restauraciones efectuadas en las pinturas así como las nuevas instalaciones luminotécnicas.

El profesor Morales Oliver, pronunció

una conferencia sobre el tema "El Real Monasterio de El Escorial y su espíritu". El conferenciante estableció finalmente un paralelismo entre el Monasterio de El Escorial y el Ministerio del Aire en su estructura arquitectónica y en su espíritu.

I CAMPEONATOS DEPORTIVOS DEL EJERCITO DEL AIRE

El pasado día 11 quedaron clausurados los I Campeonatos Deportivos del Ejército del Aire en la Escuela de Transmisiones de Cuatro Vientos, lugar de celebración de la III Fase de los mismos.

Presidió el acto el Excmo. Sr. Teniente General Jefe de la Región Aérea Central, asistiendo al mismo los excelentísimos señores Generales Inspector General de Abastecimientos, Subsecretario, segundo Jefe de la Región Aérea Central, segundo Jefe del Estado Mayor del Aire y Presidente de la Junta Central de Educación Física y Deportes del Ejército del Aire, Director General de Instrucción y Vicepresidente de la Junta Central de Educación Física y Deportes y representantes de la Delegación Nacional de Deportes y de las Federaciones Españolas de Balonvolea y Pelota.

Divididos estos I Campeonatos en tres fases, se celebró la primera (campo a través), el día 2 de febrero en terrenos de la Casa de Campo, de Madrid, obteniendo el primer puesto la Región Aérea Central y quedando clasificada en segundo lugar la Zona Aérea de Canarias.

La Segunda Fase (Atletismo, Natación, Baloncesto, Balonmano, Patrullas Militares y Esgrima), se celebró entre los días 13 al 17 de mayo en las Instalaciones Deportivas de la Academia General del Aire (San Javier), proclamándose vencedor de la misma la Zona Aérea de Canarias y obteniendo el segundo lugar la Región Aérea Central.

La Tercera y última Fase (Balonvolea, Futbol, Pelota, Saltos y Tenis), celebrada entre los días 8 al 11 del presente mes de octubre, en la Escuela de Transmisiones (Cuatro Vientos), finalizó con la victoria de la Región Aérea del Estrecho. El segundo puesto lo obtuvo la Región Aérea Central.

La clasificación general para el "Trofeo Ejército del Aire 1963", conseguida por la suma de puntuaciones obtenidas en el total de las pruebas, más un coeficiente por el número de Jefes, Oficiales o Suboficiales participantes (0,6, 0,5 y 0,4, respectivamente), queda establecida, tras la finalización de la última fase, en la forma siguiente:

		Puntos
1.°	Ganador del "Trofeo Ejército del Aire 1963", Región Aérea Central	64,0

2.°	Zona Aérea de Canarias ...	62,0
3.°	Región Aérea de Levante ...	48,5
4.°	Región Aérea Pirenaica	47,0
5.°	Región Aérea del Estrecho ...	44,4
6.°	Zona Aérea de Baleares	43,0
7.°	Región Aérea Atlántica	34,0

En la clasificación para el "Trofeo de Deportes Militares" obtuvo el primer puesto la Región Aérea Central, con 16,6 puntos.

El "Trofeo Deportes Puros" se lo adjudicó la Zona Aérea de Canarias, con 52,2 puntos.

Sin puntuar para el "Trofeo Ejército del Aire", participó en las pruebas específicas para Jefes y Oficiales (Esgrima y Tenis), una representación de Alumnos de la Academia General del Aire, que tuvo una brillante actuación, conquistando el primer puesto en Esgrima y el segundo en Tenis.

CONDECORACIONES

LA GRAN CRUZ DEL MERITO AERONAUTICO AL VICARIO GENERAL CASTRENSE

El Ministro del Aire acompañado por los de Marina y Ejército y por los Generales Jefes del Estado Mayor, del Mando de la Defensa Aérea, de la Región Aérea Central, Inspector General de Abastecimientos y Subsecretario del Aire, impuso en el Salón de honor del Ministerio, la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico al Excmo. Sr. Vicario General Castrense, Doctor Alonso Muñoyerro.

El Ministro del Aire, refiriéndose al señor Arzobispo, dijo: "tiene a su cargo un largo historial en sus destacados afanes de acercarnos a la mayor perfección espiritual y moral. Es por ello por lo que S. E. el Jefe del Estado, a mi propuesta, le ha concedido la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico. He aludido—continuó diciendo el Ministro—a la perfección moral, que es consustancial con la perfección profesional, que tiene como fin el mejor servicio de la Patria".

Cerró el acto el Excmo. Sr. Vicario General con unas palabras de agradecimiento al Caudillo y al Ministro del Aire por la distinción de que era objeto.

* * *

Con motivo de la exaltación del Generalísimo Franco a la Jefatura del Estado, se ha concedido la Gran Cruz del Mérito Naval al General del Ejército del Aire Excelentísimo señor don Julio Salvador Díaz de Benjumea.

* * *

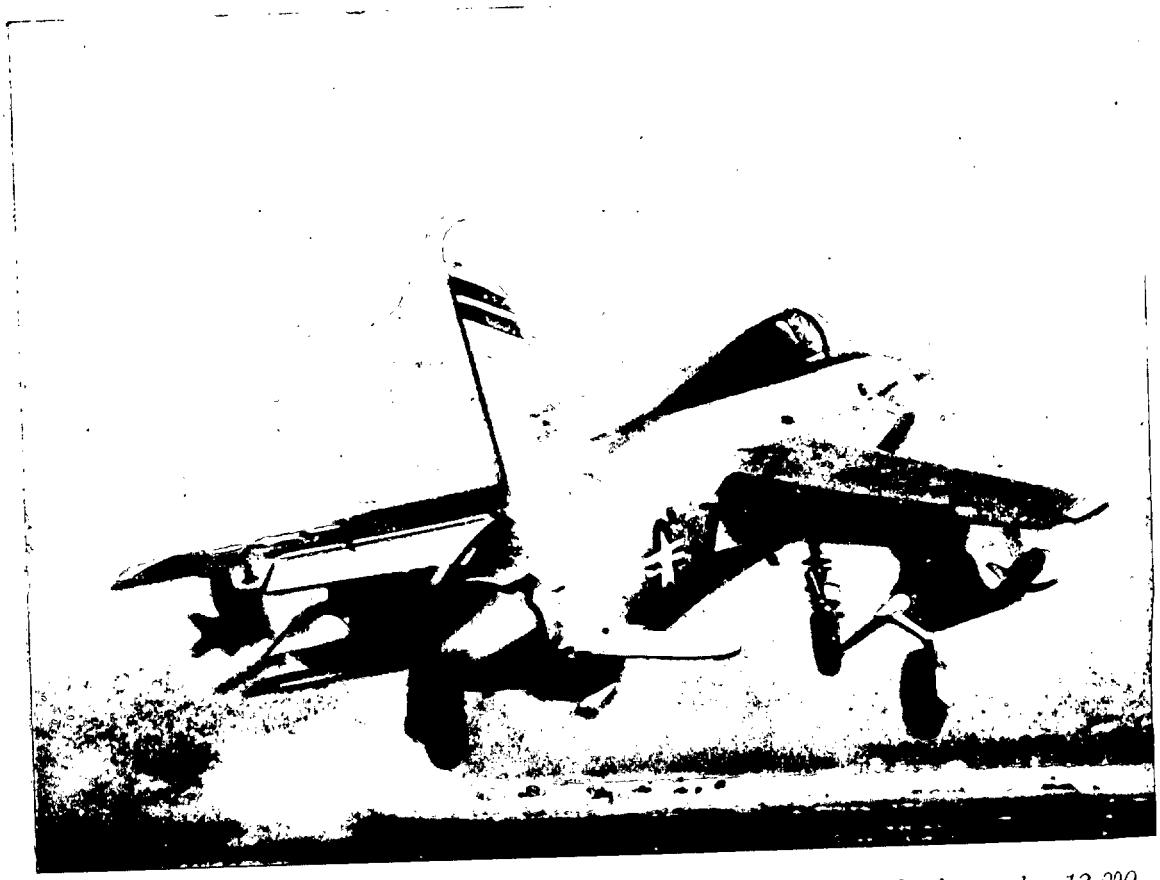
Recientemente el "Boletín Oficial del Estado" ha publicado la concesión de la Cruz del Mérito Militar, con distintivo blanco, de tercera clase, al Ilmo. Sr. Coronel del Arma de Aviación (S. V.) don Arturo Montel Touzet.

* * *

El día 5 de octubre el Excmo. Sr. Ministro de Marina impuso la insignia de la Gran Cruz del Mérito Naval, con distintivo blanco, entre otras personalidades, al Ilmo. señor Teniente Coronel del Cuerpo Jurídico del Aire, don Pedro Rubio Tardío.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Un F-105 "Thunderchief" hace este impresionante despegue propulsado por los 12.000 kilogramos de empuje de su potente reactor J-79.

ESTADOS UNIDOS

47.200 millones de dólares para la Defensa.

La Cámara de Representación de los Estados Unidos ha aprobado un presupuesto de defensa, que ha sido considerado como el segundo en valor y en importancia en tiempos de paz y en la historia de Norteamérica. El presupuesto en cuestión asciende a la elevadísima cifra de 47.200 millones de dólares, que será destinada a mantener la capacidad defensiva de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos.

La votación a favor del presupuesto ha tenido el resultado de la abrumadora mayoría de 335 votos a favor y sólo tres sufragios en contra.

El proyecto presupuestario pasa ahora a la Cámara Alta o Senado, donde tendrá que ser de nuevo sometido a votación; luego, para entrar en vigor, no precisará más que de la firma de refrendo y orden del Presidente de la República.

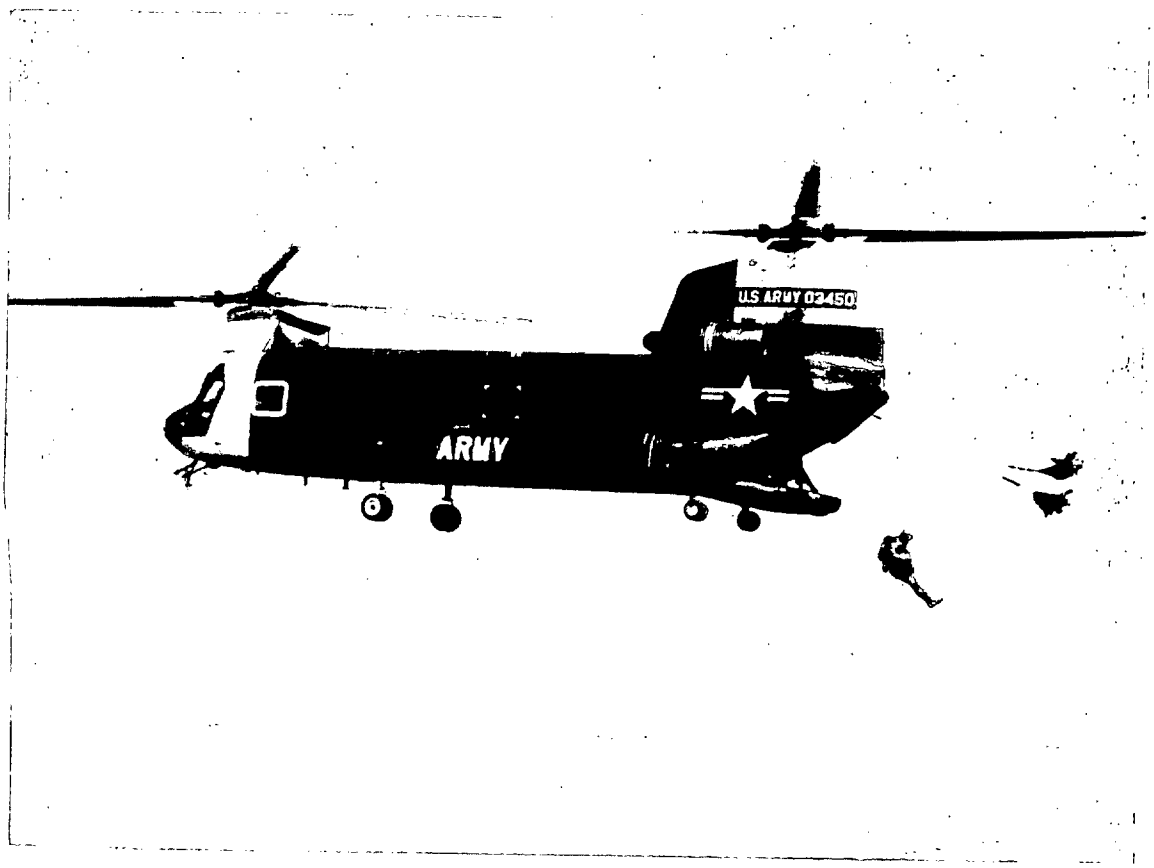
Norteamérica no retira sus tropas de Europa.

La sede del Mando Supremo Aliado en Europa (S. H. A. P. E.), ha rechazado como «pura especulación» los informes sobre que los Estados Unidos podían retirar algunas de sus tropas de Europa. «No hay ninguna indicación oficial—dijo un por-

tavoz de la organización—de que tales informes sean ciertos.»

El secretario norteamericano de Defensa, Robert S. McNamara, dijo en Wáshington que una división compuesta por 16.000 hombres será enviada por vía aérea a Alemania, con objeto de realizar unas maniobras bajo el mando del O. T. A. N.

«Es cierto—agregó el portavoz—que estas maniobras son las más importantes de este tipo que se han organizado hasta ahora, pero no hay ninguna confirmación de que sea un posible preludio de la retirada de algunas de las tropas norteamericanas que se encuentran en Europa.» «Se ha especulado también—continuó diciendo el portavoz—sobre la posibilidad de que las fuerzas norteamericanas sean retiradas del Lejano Oriente, pero el secretario de Defensa de los Estados Unidos no lo ha confirmado».



Un grupo de paracaidistas americanos se lanza por la parte posterior del helicóptero CH47 A, que en la actualidad realiza un período de pruebas en Fort Brag (EE. UU.).

FRANCIA

Francia poseerá la bomba de hidrógeno en 1966.

La revista «Revue de Defense Nationale» anuncia que Francia poseerá bombas de hidrógeno, capaces de provocar la destrucción en masa, hacia el año 1966, con lo que los hombres de ciencia franceses habrán adelantado un año en su proyecto original para la fabricación de tal tipo de bombas.

La revista, que se publica bajo los auspicios del Ministerio de Defensa, anuncia también que para la temporada de 1966-67 Francia dispondrá de sus propios proyectiles balísticos de alcance intermedio y, por lo menos, un submarino nuclear.

La revelación se hizo menos de una semana después de la fecha en que el Presidente De Gaulle dió órdenes para que se procediera inmediatamente a la «construcción de la fuerza de ataque francesa» durante la visita secreta realizada a los centros nucleares de Pierrelatte y Cadahe.

INGLATERRA

Inglaterra no se identifica con la fuerza atómica europea.

La iniciativa del general De Gaulle invitado al Reino Unido a participar en las tareas para crear una fuerza atómica europea independiente de la norteamericana, será contestada con una negativa británica. La oferta fué hecha por el viceministro francés de Asuntos Exteriores del Consejo de Europa en Estrasburgo. «Si la Gran Bretaña considera que su futuro está dentro de la Comunidad Europea, puede encontrar en ese campo—en el nuclear—una oportunidad para ofrecer su contribución positiva», dijo el Ministro M. Michel Habib-Deloncle.

En Londres se comenta que la propuesta es otra maniobra más del General De Gaulle para poner de manifiesto una disensión entre Inglaterra y Estados Unidos. Francia brinda ese «campo de colaboración» a los ingleses cuando el Gobierno británico se encuentra ante el dilema de aceptar o rechazar el plan norteamericano para la organización de una flota de superficie con cohetes «Polaris» tripulada por marinería de los países miembros del O. T. A. N. El Gabinete de Londres viene trabajando para resolver ese problema de la Alianza Atlántica, y al cabo de muchas reuniones todavía no ha podido establecer una política definitiva.

Los ingleses tampoco acogen con entusiasmo aquel proyecto de Wáshington. La idea es que dentro de tres años surquen los mares veinticinco buques manejados por tripulaciones mixtas. El precio de la flota ascendería a 85 millones de pesetas. Cuantos más millones aporte cada país, más poder de decisión tendrá a la hora de dar la orden de fuego. Pero todos los dueños de esa armada, aunque no sean generosos en sus aportaciones financieras, tienen el privilegio de vetar el empleo de los navíos contra un determinado enemigo.

Un soldado americano da instrucciones a un helicóptero de combate en el curso de unos ejercicios recientemente realizados.

ASTRONAUTICA Y MISILES

Perspectiva de la Tierra vista desde un misil a 80.000 metros de altura. La serie de puntos blancos que aparecen en la fotografía son los reflejos del cristal de cuarzo a través del cual se tomaron las fotografías.

ESTADOS UNIDOS

El «Voyager».

La General Electric Company (EE. UU.) ha sido seleccionada por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos, como una de las dos firmas que habrán de realizar estudios sobre una nave espacial proyectada para seguir el reciente sondeo espacial Mariner del planeta Venus, de la NASA. La nueva nave espacial, llamada «Voyager», deberá ser capaz de orbitar Marte y Venus y depositar cápsulas en estos dos planetas. El peso del vehículo podría ser superior a 6.000 libras (2.718 kilogramos). Los científicos del Centro de Tecnología Espacial de Valley Forge, de la General Electric, estudiarán la importancia científica de los viajes iniciales del «Voyager» antes de 1970. Su labor vendrá a suplementar los estudios que ya están en curso en la Oficina de Ciencias Espaciales de la NASA. La Avro Corporation fué también escogida por la NASA para realizar estudios del proyecto «Voyager».

Los viajes planetarios no necesitarán condiciones físicas especiales.

Los vehículos espaciales del mañana pueden permitir el viaje enterplanetario a personas con un mínimo de condiciones

fisiológicas y psicológicas, comparadas con los astronautas de hoy, según han declarado dos autoridades espaciales de los Estados Unidos.

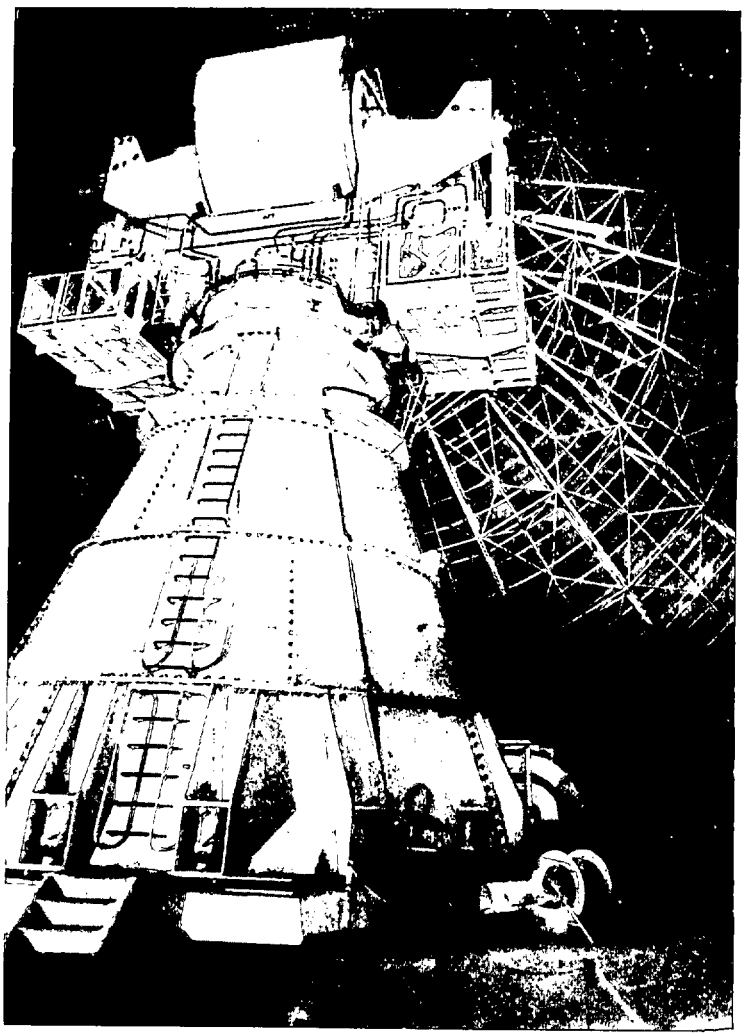
La práctica actual consiste en adaptar el astronauta al vehículo espacial, pero el diseño de los futuros vehículos puede reducir las fuerzas que actúan sobre la persona de tal modo que los vuelos sean realizables a viajeros relativamente faltos de entrenamiento, han manifestado Robert L. Gervais, de la Douglas Missile and Space Systems Division, y el Dr. Eugene B. Konecci, de la NASA.

Al presentar la filosofía y consiguientes recomendaciones para el proyecto de un sistema de viaje espacial que acercaría al hombre a sus condiciones normales de ambiente en la tierra, Gervais y el Dr. Konecci han propuesto vehículos interplanetarios muy aproximados a las condiciones de gravedad terrestre (un G) en todas las fases del viaje después del lanzamiento y antes de la reentrada en la atmósfera.

Aun durante la fase del lanzamiento al espacio, tal proyecto reduciría la aceleración a sólo dos o tres G, tolerable para las condiciones normales del viajero espacial. Compárense estas cifras con las actuales, seis G, de la aceleración de lanzamiento, que sólo un astronauta entrenado puede soportar.

Gervais y el Dr. Konecci han declarado que el vehículo y el sistema de transporte permitirán un aterrizaje sobre Marte o la Tierra, con deceleración próxima a los tres G, en contraste con los ocho G de las cápsulas de retorno Mercury, de los Estados Unidos, o Vostock de Rusia.

La ingravidez espacial y las técnicas para reproducir las condiciones de ambiente terrestre por procedimientos tales como la gravedad artificial, han sido también consideradas en el estudio.



En Inglaterra se está construyendo una estación para detectar misiles balísticos enemigos y dar la alerta a los medios de Defensa Aérea ingleses y americanos. La nueva estación permite un tiempo de reacción de cuatro minutos en Inglaterra y quince en los Estados Unidos.

El programa «Asset».

El cohete Thor de la U. S. Air Force, construído por la División de Proyectiles y Sistemas Especiales de la Casa Douglas y modificado como portador de vehículos espaciales ha lanzado con todo éxito el primer vehículo alado de recuperación de la serie «Asset».

Todos los Thor que en número de seis van a ser utilizados en el programa «Asset». serán proyectiles balísticos de radio intermedio modificados para misiones espaciales de la

Fuerza Aérea en la Douglas Tulsa División, de Oklahoma.

Tres de los lanzamientos «Asset» se efectuarán por medio de portadores básicos Thor, de una sola sección, y los otros tres con Thors equipados de una segunda sección.

El cuerpo útil en las series «Asset» consiste en un aparato de seis pies de longitud (1,83 metros), con un ala que le permitirá deslizarse planeando al volver de nuevo a la atmósfera, de manera semejante a un aeroplano.

Los lanzamientos se realizarán todos desde Cabo Cañaveral sobre el Atlántico con distancias comprendidas entre 1.150 y 2.300 millas (1.850 a 3.700 kilómetros).

El programa «Asset» se encuentra bajo la dirección de la Aeronautical Systems Division del U. S. Air Force Systems Command.

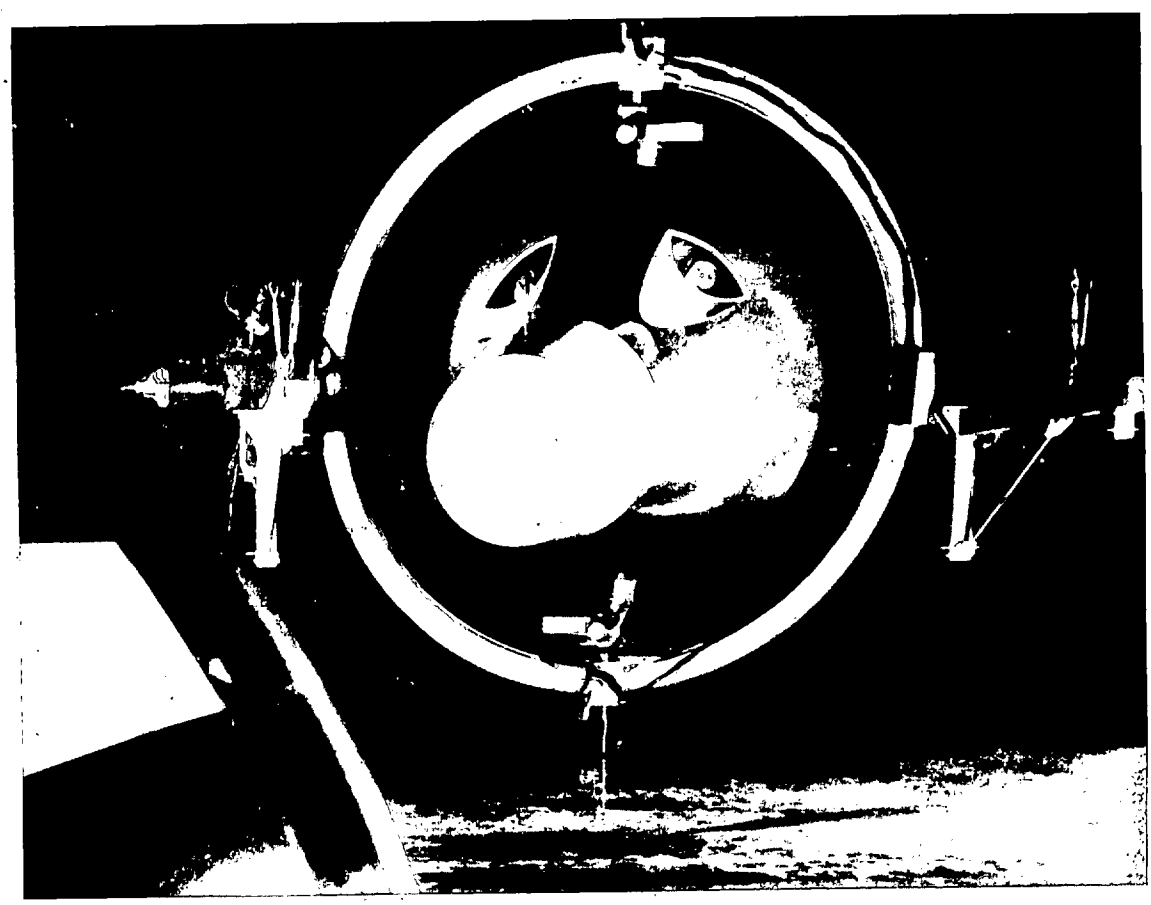
Norteamérica lanza un satélite secreto.

Las Fuerzas Aéreas han lanzado un satélite secreto en órbita polar y han disparado un proyectil balístico «Titán II» hacia un objetivo a más de 9.000 kilómetros de distancia en el Pacífico.

Se cree que el satélite secreto es del grupo «Discoverer», pero nada ha sido revelado sobre el particular, ni se ha dicho si se ha logrado colocarlo o no en órbita. En lo que respecta al «Titán II», se ha revelado después que se ha obtenido un rotundo éxito.

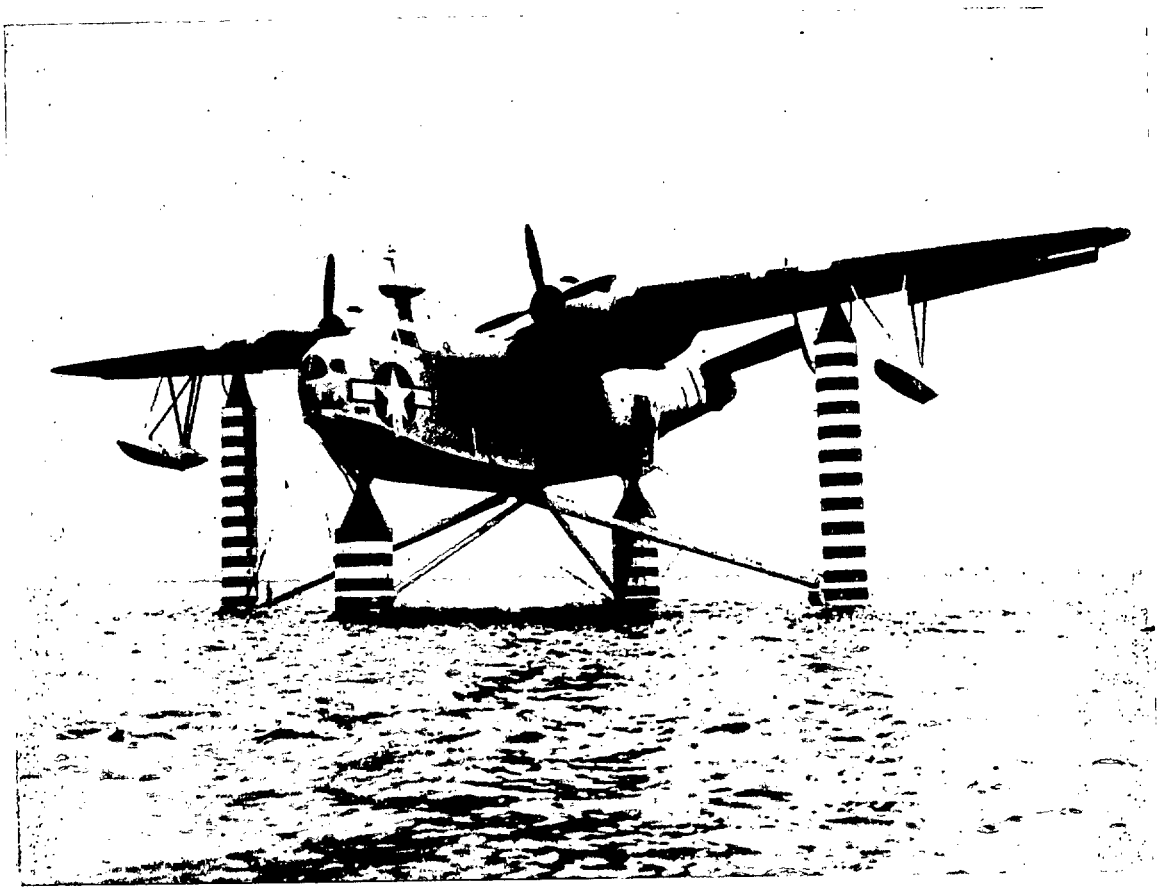
Próximo lanzamiento de un satélite nuclear.

Un comunicado conjunto del departamento norteamericano de Defensa y la Comisión estadounidense de Energía Atómica anuncia que un satélite cuyos instrumentos funcionan con ayuda de energía nuclear, va a ser orbitado, próximamente, alrededor de la Tierra.



Dos pilotos de pruebas giran en el interior de una cápsula espacial "Gemini", suspendida de unos cables movidos por los mandos de los pilotos. Las pruebas se realizan en el Centro de Longley Hampton (Estados Unidos).

MATERIAL AEREO



Un hidro antisubmarino provisto de un tipo especial de flotadores verticales que disminuyen los movimientos debidos al oleaje. Hasta ahora las tripulaciones tenían dificultades para el cumplimiento de sus misiones por los movimientos del mar.

ESTADOS UNIDOS

El transporte supersónico.

La Douglas Aircraft Company ha anunciado la decisión de concentrar todos sus recursos en el campo de la aviación comercial sobre los programas del DC-8 y del DC-9 y aceptar solamente un papel limitado en el desarrollo del transporte supersónico.

Najeeb Halaby, Administrador de la Federal Aviation Agency, ha sido informado por el Presidente Donald W. Douglas Jr. de que la Compañía estaría interesada en el SST sobre la base de una empresa conjunta con otras compañías o como subcontratista, pero que no sometería ninguna propuesta como contratista principal.

En una carta a Halaby respondiendo a la reciente petición de proposiciones, Douglas expresó el «completo y cordial acuerdo» de su compañía con la decisión de los Estados Unidos de proceder inmediatamente al desarrollo del avión SST. Dijo, además, que «estamos dispuestos, deseosos y en condiciones de contribuir en todo lo que podamos al programa, sobre la base de un subcontrato».

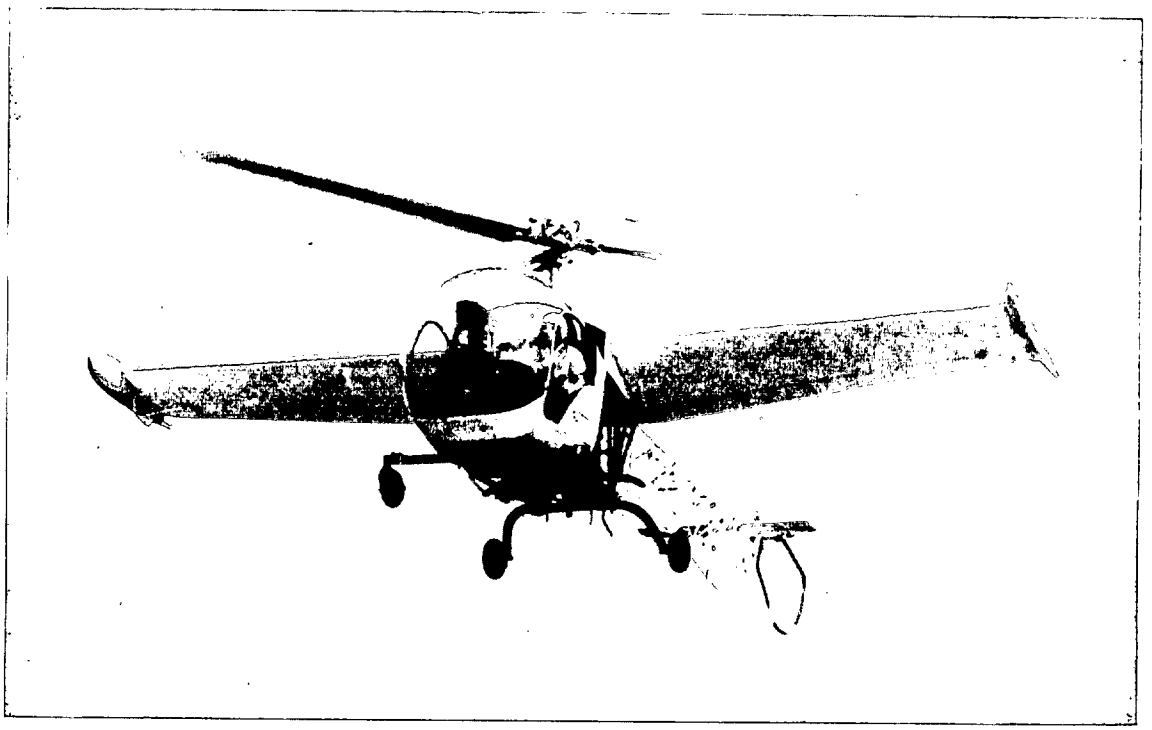
Subrayó el papel que tiene el DC-9, frente al desafío que desde el extranjero se ha lanzado a la supremacía de América en el campo del transporte aéreo.

«Nosotros calculamos que el efecto potencial del DC-9 en la balanza de pagos de la nación es comparable al del SST», ha dicho Douglas. «Por esta razón, el éxito final del

DC-9 beneficiará no solamente a nuestra compañía, sino también al interés nacional».

Resumiendo los factores principales de la decisión de Douglas al directivo aeronáutico, ha escrito a Halaby:

«En las últimas semanas hemos estado calculando todos los recursos que nosotros debemos reunir para poner al DC-9 en condiciones de efectuar su primer vuelo en la primavera de 1965 y de lanzar su producción en masa, más todos aquellos que debemos continuar dedicando a mejorar el programa de producción del DC-8, a fin de determinar si sería posible para nosotros mantener estas esfuerzos, realizar nuestros contratos militares de aviones, actuales y en perspectivas y, al propio tiempo, emprender la tarea propia de un contratista principal dentro del programa del SST. Después de una larga y cuidadosa consideración de estos factores contrapuestos, nos hemos decidido en contra de la presentación de una propuesta como contratistas principales en la construcción del transporte supersónico.»



El "Wing Ding" es un helicóptero experimental con alas que recuerda, en versión modernizada, al autogiro de La Cierva. El aparato combina la maniobrabilidad del helicóptero con la capacidad para transportar grandes cargas.

El motor de reacción J79 alcanzó el medio millón de horas de vuelo.

El motor de reacción J79 ha sobrepasado la marca de medio millón de horas de vuelo. Interesantes aspectos de este récord. Viajando a una velocidad media de crucero de 700 millas por hora, los aviones impulsados por motores General Electric J79 han recorrido una distancia total de 350 millones de millas, o sea, el equivalente de dar catorce mil veces la vuelta al mundo. Los aviones impulsados por el turborreactor Mach 2 ostentan también 18 récords homologados.

El «X-15» alcanzó 107.899 metros de altura.

La Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio ha revisado oficialmente el récord de altura establecido el 22 de agosto con el avión cohete experimental «X-15», por el piloto de pruebas Joseph A. Walker.

La altura anunciada anteriormente había sido de 106.948 metros, mientras que la altura real oficialmente alcanzada fué de 107.899 metros. El récord anteriormente

alcanzado por Walker, el 19 de julio, había sido de 106.009 metros.

INTERNACIONAL

100.000 personas trabajan en un programa mundial de aviones F-104.

La Lockheed - California Company, creadora del avión F-104, ha calculado que trabajan más de 100.000 personas en el programa internacional que, para 1965, habrán producido más de 1.700 Super Starfighters.

Estos aviones de caza van destinados a las fuerzas aéreas de Alemania Occidental, Bélgica, Holanda, Italia, Canadá, Japón y ciertos países acogidos al MAP (Programa de Ayuda Militar).

Menos del 20 por 100 de la cifra total de aviones saldrá de las cadenas de montaje de Lockheed. El resto se construirá bajo licencia fuera de los Estados Unidos.

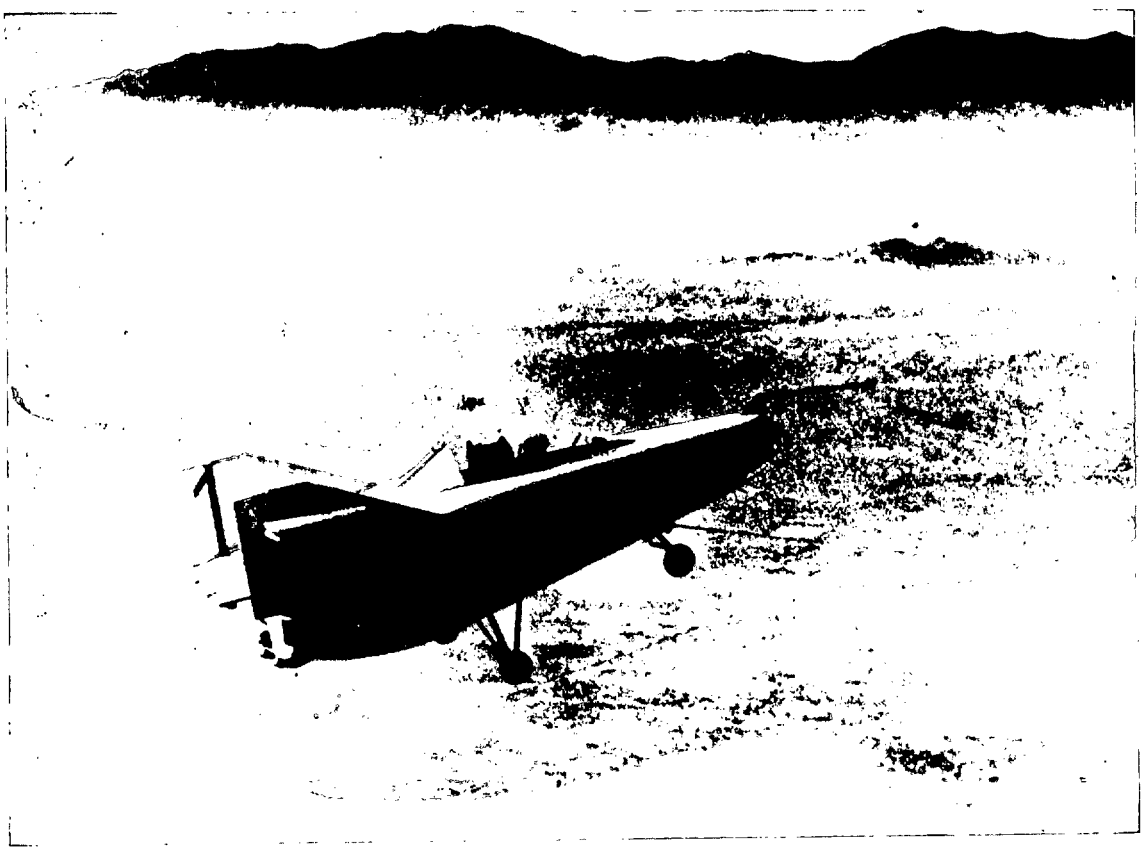
En Europa, donde se montan los F-104 en cuatro centros regionales de aviación, trabajan 60.000 empleados en jornada completa, para la consecución de un programa por valor de 1.700 millones de dólares, que producirá aproximadamente 950 Super Starfighters.

La mayor parte de la producción—procedente de cadenas de montaje de aviones en Manching, Alemania; Schiphol-Zuid, Holanda; Gosselies, Bélgica, y Turin, Italia—se destinará a las Fuerzas Aéreas Alemanas.

Otras 40.000 personas están ocupadas en trabajos del F-104 en Canadá, los Estados Unidos y Japón.

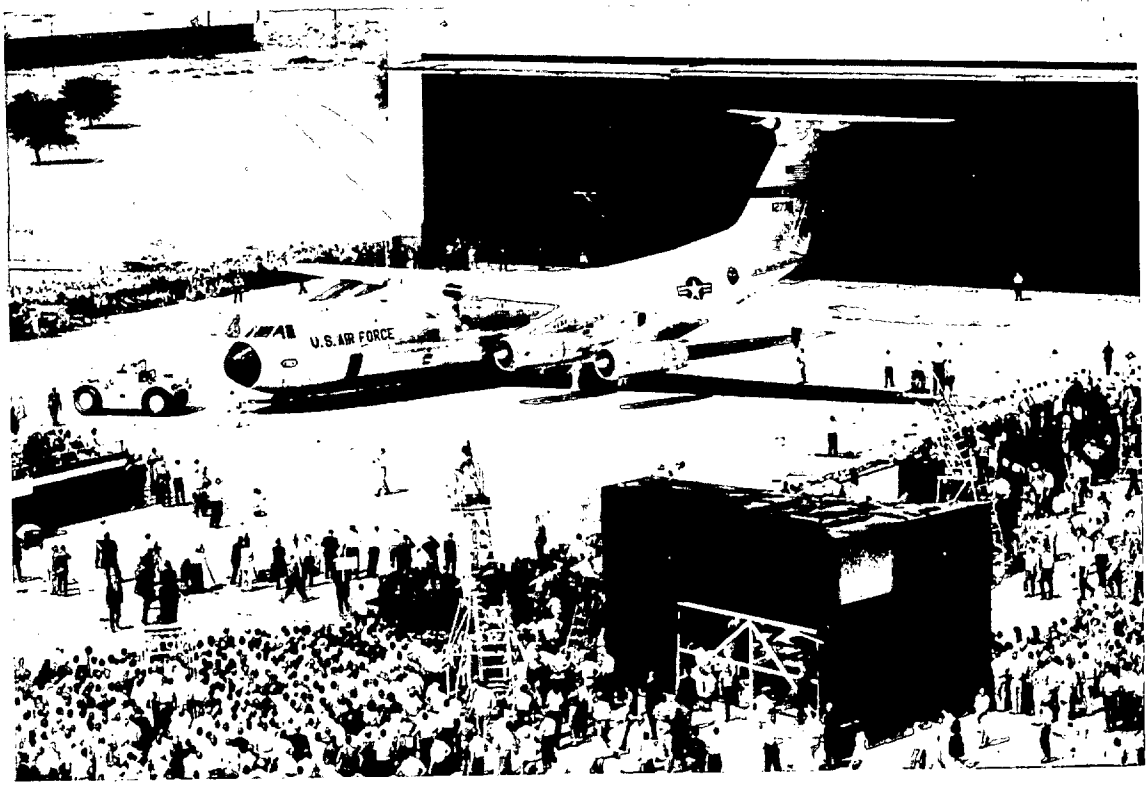
La industria aeronáutica del Canadá fabrica aviones para la Real Fuerza Aérea Canadiense y para las naciones acogidas al Programa de Ayuda Militar. Toda la producción japonesa se destinará a las fuerzas de Autodefensa del Japón.

En los Estados Unidos, la Lockheed-California Company tiene 6.300 personas asignadas al proyecto, en sus factorías de Burbank y Palmdale.



El avión "sin alas" M-2 se dispone a aterrizar en la superficie de un lago seco en las proximidades de la base de Edwards (Estados Unidos).

AVIACION CIVIL



Con toda solemnidad ha hecho su aparición en público el C-141 "Starlifter", el mayor avión de transporte hoy existente y que puede cargar 45 toneladas, alcanzando velocidades de 900 kilómetros por hora. Tiene 45,3 metros de largo y una envergadura de 48 metros.

INTERNACIONAL

El Plan Universal de viajes aéreos.

Según acaba de anunciar la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), cerca de 125 empresas aéreas, distribuídas por todo el mundo, van a iniciar una intensa campaña del 18 al 24 de noviembre de 1963, orientada a fomentar el empleo del Plan Universal de Viajes Aéreos (UATP).

En la actualidad hay más de 1.100.000 suscriptores de Carnets de Viajes Aéreos, expedidos por el UATP. Estos carnets facultan al pasajero para obtener pasajes aéreos, así como para obtener crédito personal en empresas dedicadas a actividades asociadas con los viajes. Aceptan este carnet actualmente cerca de 9.000 empresas, tales como hoteles, restaurantes, compañías de alquiler de vehículos, de telecomunicaciones y de servicios de secretaría.

La característica más destacada del UATP es la total ausencia de cargos, comisiones, cuotas o primas anuales a cuantos lo aceptan como documento de crédito.

Tanto las empresas como los particulares pueden solicitar la emisión de un Carnet de Viajes Aéreos a través de las empresas aéreas que participanen él, mediante el depósito inicial de 425 dólares o su contravalor. Las empresas aéreas realizan una profunda investigación de la solvencia del solicitante a través de bancos y otras organizaciones de crédito. Los titulares de

Carnets de Viajes Aéreos se estima que poseen crédito en el mayor grado.

El Carnet de Viajes Aéreos ofrece todas las ventajas para proporcionar dinero efectivo al viajero, sin necesidad de correr el riesgo de llevar consigo cantidades considerables en efectivo. Así, por ejemplo, permite que el hombre de negocios extienda su viaje en el mismo momento en que le surja la necesidad y sin tener que procurarse fondos ni tener que solicitar de su oficina principal, emplazada tal vez a mucha distancia, dinero efectivo para abonar su transporte.

Los titulares de estos carnets tienen además la ventaja de que la liquidación de sus viajes aéreos se simplifica notablemente a través del UATP, ya que solo reciben una factura mensual que comprende todos los cargos que se han producido durante el mes.

Con cada carnet se pueden adquirir pasajes aéreos en cuantía ilimitada y según una reciente encuesta, los titulares de los Carnets de Pasajes Aéreos, efectúan por término medio unos 30 viajes anuales, siendo la mayoría de ellos por razón de negocios.

La relación de las empresas que aceptan los carnets se publica por la IATA y por la ATA; las empresas aéreas están promoviendo constantemente que se aumente el número de los servicios que aceptan el Carnet de Viajes Aéreos.

Gacetilla de la IATA.

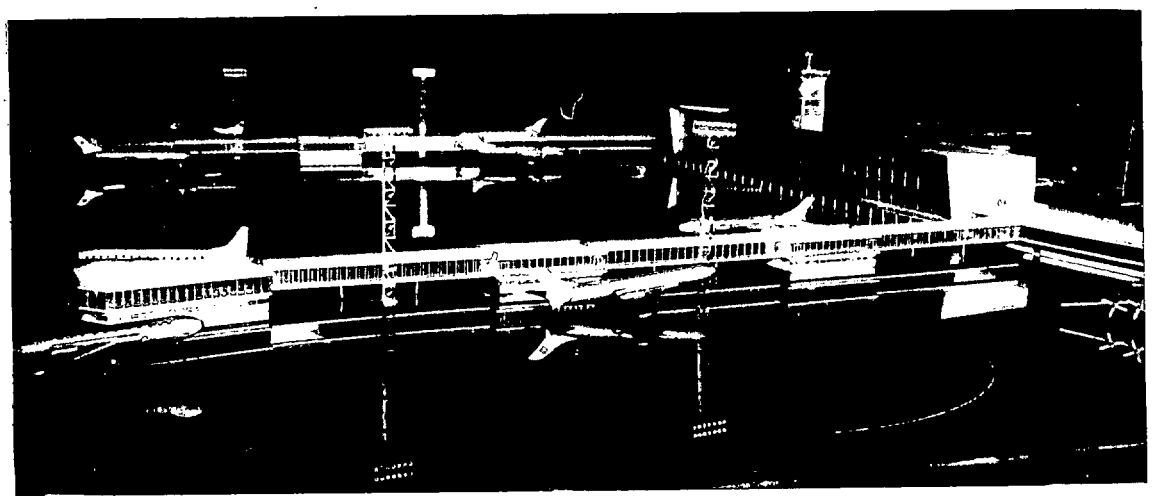
En la era de la reacción, según datos de la IATA, una milla equivale tan sólo a seis segundos; un kilómetro a tres segundos y siete décimas.

Informa la IATA que la fricción del aire sobre el fuselaje de una aeronave que vuele a unos 500 kilómetros por hora, hace que la temperatura de la superficie sea 16 grados Fahrenheit más alta que cuando la aeronave está aparcada en la pista. Si el piloto de un reactor volase en éste a 2.400 kilómetros por hora, al nivel del mar, vería cómo se alabeaban las alas debido al calor de la fricción del aire. Las aeronaves supersónicas del futuro volarán a unos 25.000 metros de altura, en parte para evitar la densidad del aire y la consiguiente elevada fricción de altitudes más bajas.

Los gastos de explotación del primer avión ascendían a unos 25 dólares por pasajero/milla (unos 80 dólares en dinero actual). Según la IATA, los reactores comerciales contemporáneos vuelan con un gasto aproximado de 3 centavos por pasajero/milla.

Los servicios aéreos de mercancías son de la máxima importancia para los fabricantes de sustancias curativas radioactivas que pierden la mitad de su «vida» en un plazo de veinticuatro horas. En estos casos se impone la entrega rápida, ya que el cliente paga tan sólo la cantidad de radioactividad que recibe y no por la que tenía el producto cuando salió de fábrica. Estas sustancias van blindadas y embaladas a tenor de las disposiciones establecidas por la IATA para su transporte en aeronaves de carga.

Datos de la IATA ponen de



Maqueta del proyecto del nuevo aeropuerto de Moscú, hoy en construcción, y cuya inauguración está prevista para 1964.

manifiesto que el 80 por 100 de la actividad del transporte aéreo europeo se desarrolla en una superficie equivalente a una cuarta parte de la de los Estados Unidos de América.

La IATA informa que de cada cuatro aeronaves de las que vuelan rutas comerciales en la actualidad, una de ellas es un venerable DC-3, que inició su actividad en los servicios de las empresas aéreas en 1935.

Los titulares individuales y las sociedades que utilizan en todo el mundo el Carnet de Viajes Aéreos ascienden a 1.100.000, disfrutando de crédito ilimitado en unas 125 empresas aéreas. Según la IATA entre todos ellos realizan unos 33.000.000 de viajes anualmente.

La IATA da los siguientes consejos a los viajeros que utilizan cámaras o tomavistas dentro de las aeronaves: Para fotografías cale el disparador a 1/100 de segundo o a velocidad superior; para hacer cine el visor debe tomar 24 ó 32 imágenes por segundo. No apoye la cámara ni los brazos sobre ningún lugar de la cabina y coloque la cámara o tomavistas lo más alejado que pueda de la parte de la ventanilla iluminada por el sol, protegiéndose de sus reflejos. Un filtro antihalo constituye también una ayuda eficaz.

Según datos de la IATA, la fuerza del aire que se desliza sobre las alas y el fuselaje de una aeronave supersónica es de diez a doce veces mayor que la de cualquier huracán del que se tienen noticias.

Hace falta más potencia para hacer ascender un helicóptero de una superficie lisa, como por ejemplo de una plataforma de cemento, que sobre otra cubierta de césped o de hierba algo más alta. Indica la IATA que las aspas del rotor del helicóptero empujan el aire sobre el terreno con gran presión y este efecto ayuda a despegar el vehículo. El césped o los tallos altos ayudan a evitar que ese esfuerzo vertical se desvíe lateralmente haciendo que resulte más efectiva la ayuda del suelo.

Una formación de seis helicópteros "Allouette" pasan ante los espectadores de una exhibición aérea, a una velocidad de 210 kilómetros por hora.

LA OBRA ESPAÑOLA EN SU REGION ECUATORIAL DE AFRICA

Según datos que se recogen y comentan muy elogiosamente del «Documento para estudio y corrección», redactado por la Comisión para el Desarrollo Económico de la Región Ecuatorial, de la Comisaría del Plan de Desarrollo Económico, resulta que el producto personal bruto estimado por el grupo de trabajo de la indicada Comisión en dicha Región, resultó ser el siguiente:

Año 1954	1.501,5 millones de pesetas.
Año 1962	2.308,0 millones de pesetas.

Según la observación hecha por los redactores de este Plan, resulta que las oscilaciones habidas en este período de tiempo son debidas a asentarse la economía regional fundamentalmente sobre una base rural. El crecimiento anual acumulativo resultó ser del 5,5 por 100. En el mismo período, para el conjunto de la Península, Baleares y Canarias, el crecimiento resultó ser del 4,5 por 100 anual acumulativo. «He aquí un dato primordial a tener en cuenta», dice el informe. El crecimiento de la Región va más rápido que en el área investigada por la contabilidad nacional. «Este ritmo más vivo debe mantenerse en el futuro», manifiesta la citada Comisión.

Otro dato interesante resulta derivarse de las cifras de población, del que se deduce el siguiente cuadro de rentas por habitante para 1962:

Renta «per capita» en Fernando Poo.	14.737 pesetas, o sea, 246 $.
Renta «per capita» en Río Muni. ...	5.478 pesetas, o sea, 91 $.
Renta «per capita» en la R. Ecuatorial.	7.922 pesetas, o sea, 132 $.

La situación de toda la Región y de cada una de sus provincias, dentro del conjunto nacional, resulta ser, aproximadamente, la siguiente, según los trabajos de distribución provincial de la renta nacional (referido a 1960), hechas por el Servicio de Estudios del Banco de Bilbao:

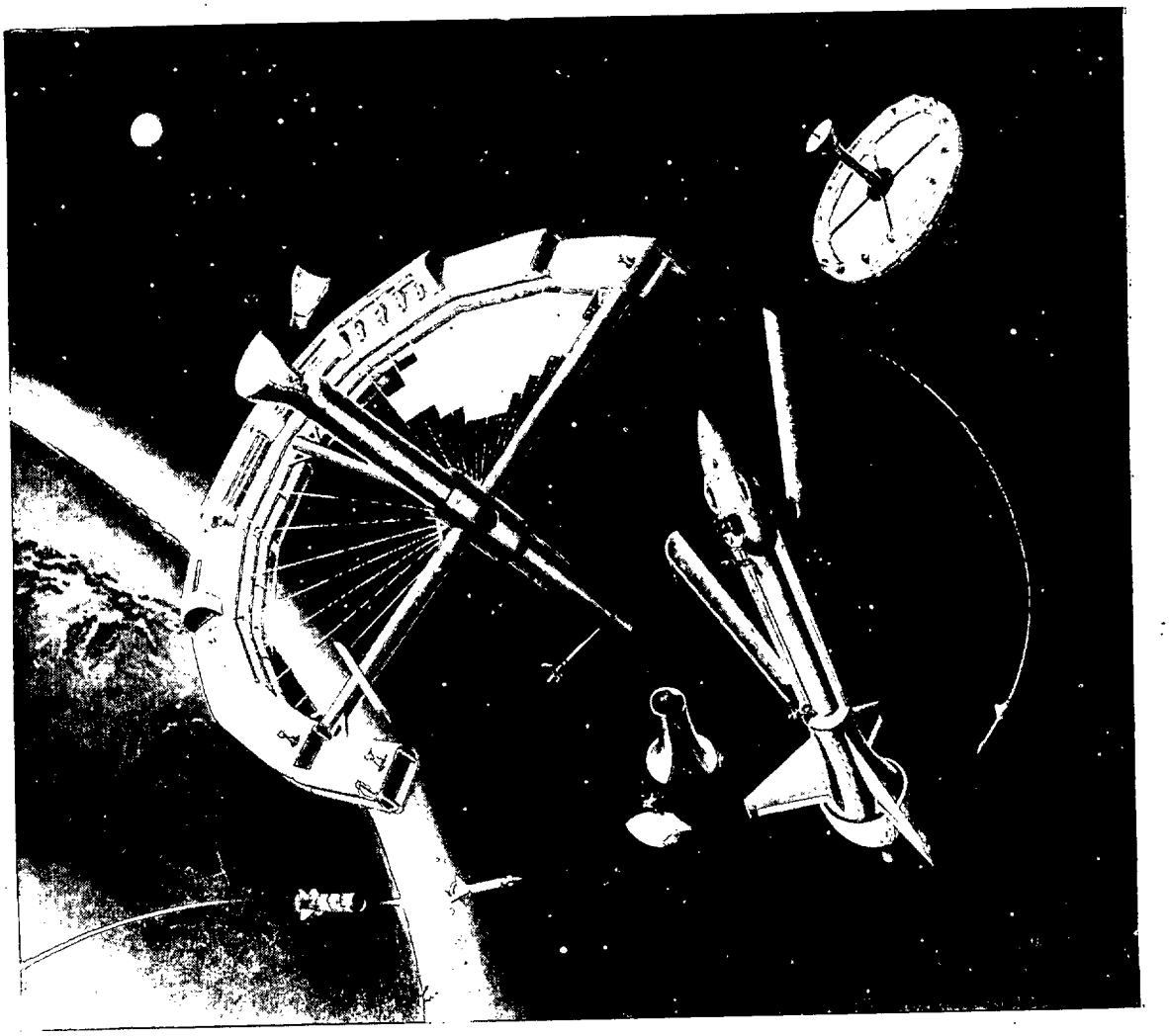
Fernando Poo tiene una renta por habitante, en 1962, semejante a la que tenía, en 1960, Teruel (13.648,00 pesetas) y León (13.592,00), encontrándose por encima de la que percibían en Jaén, La Coruña, Zamora, Murcia, Guadalajara, Salamanca, Soria, Badajoz, Toledo, Málaga, Ciudad Real, Lugo, Avila, Albacete, Cuenca, Cáceres, Granada, Almería y Orense. Se encuentra, pues, en el grupo de cabeza de las provincias de menos renta de España. Su renta es análoga a la media de Portugal, en 1960.

«Debe destacarse la alta producción del factor trabajo—sigue diciendo el estudio comentado—existente tanto en Río Muni (58 por 100) como en Fernando Poo (61 por 100.» Para la Región, en su conjunto, esa participación es del 59 por 100. Estos porcentajes no desentonan dentro del conjunto nacional. La clasificación de las provincias españolas, industriales y agrícolas, de acuerdo con el criterio del Banco de Bilbao, muestra para 1960 que en las industriales un aumento de renta origina un continuo aumento en la participación del trabajo. Lo contrario ocurre en las provincias agrícolas. Se observa que este fenómeno se agudiza en Huelva, Sevilla, Málaga, Cádiz, Granada, Almería, Murcia, Albacete, Alicante, Valencia, Castellón, Tarragona, Baleares, Las Palmas, Fernando Poo y Río Muni.

Según datos de la O. C. D. E., la renta por habitante de Río Muni—de menor importancia económica que Fernando Poo—es superior a la de los países subdesarrollados, como Kenya, Corea, Libia, Pakistán, Congo e Indonesia; la de la Región, en su conjunto, sobrepasa, además, la de los países vecinos: Nigeria, Gabón y Camarones, y la de Formosa, Irán y Marruecos. Por último, la de Fernando Poo es más alta que la de Argelia, Yugoslavia, Turquía y Túnez, y análoga a la de Colombia.

«Es preciso mantener esta ventajosa situación», sigue diciendo el informe que analizamos. «Es evidentemente necesario que la ventaja lograda hasta ahora se mantenga.»

El informe pone de manifiesto la índole y perseverancia de la obra española en aquella Región Ecuatorial.



EL FUTURO EN EL ESPACIO

Por WILLIAM B. KEESE
Mayor General.

(De "*Air University Quarterly Review*", *invierno y primavera 1962-63.*)

Una fuerza militar sólo podrá llegar a ser un medio efectivo de disuasión si tiene capacidad para ganar guerras de cualquier amplitud e intensidad. La Fuerza Aérea de los Estados Unidos posee actualmente esa capacidad. Pero el progreso en la tecnología militar constituye una constante amenaza para toda superioridad militar existente. El mayor peligro procedente de los adelantos del adversario sería que se llegara a perder el dominio del aeroespacio. En cualquiera que pueda llegar a ser el variable ambiente de las operaciones aeroespaciales, la principal misión de la Fuerza Aérea continuará siendo la de mantener la superioridad aeroespacial en apoyo de la política nacional y propor-

cionar una defensa efectiva de los Estados Unidos. Esto significa que la Fuerza Aérea ha de ser capaz de combatir, tanto en "guerras grandes" como en "guerras pequeñas". No debemos permitir que el interés y las posibilidades de las operaciones en el aeroespacio oculten la necesidad de desarrollar y mantener fuerzas para un tipo de guerra más convencional.

En una perspectiva a corto plazo podemos darnos cuenta de las direcciones en que los adelantos nos llevarán en los terrenos familiares de los aviones y los misiles. En cambio, para un futuro a largo plazo, una de las más serias amenazas reside en los descubrimientos técnicos que seguramente se producirán, pero que no pueden señalarse actualmente. Los satélites y las naves espaciales tendrán a su cargo papeles cada vez más importantes en las operaciones aeroespaciales. Las exploraciones de la Luna e interplanetarias quizá lleguen a ser cosa corriente en la próxima década, afectando a la política militar de la nación. Puede suponerse, con seguridad, que se producirán grandes progresos en lo referente a los vuelos espaciales, y tienen que ser los Estados Unidos los que consigan los avances significativos.

Con todo, también hemos de vislumbrar para el futuro una Fuerza Aérea que sea, en parte, convencional—según los conceptos de hoy día—, asegurando su efectividad por medio de una modernización y perfeccionamiento constantes. Los aviones tripulados continuarán existiendo aún mucho tiempo, tal y como los conocemos actualmente, con cambios sólo de detalle, para llevar a cabo cualquier clase de misiones que se les asignen. Estas fuerzas tripuladas tendrán a su cargo cometidos tácticos y de apoyo, además de desempeñar una parte vital en la misión estratégica, pero se complementarán con otros tipos distintos de sistemas de armas, tanto tripulados como no tripulados, y hasta ahora muchos de estos sistemas sólo están muy ligeramente bosquejados. Las futuras generaciones de armas surgirán de los programas espaciales que, actualmente, están asumiendo una importancia cada vez mayor.

Históricamente, los Estados Unidos han marchado siempre en cabeza en el campo de las posibilidades tecnológicas. Ya hemos dado un gran salto adelante con los progresos hechos en el programa espacial de la nación, que tiene la misión asignada por el Presidente de "asumir un papel claramente directivo en las realizaciones espaciales". Un paso importante será el constituído por la llegada del hombre a la Luna en esta década. Se ha iniciado una revolución que hará progresar a la Humanidad de una forma como hasta ahora no podía ni soñarse, y no cabe duda de que la Fuerza Aérea debe desempeñar un papel primordial en la consecución de todo ello.

Efectivamente, hoy día se están poniendo los cimientos técnicos de todas las actividades futuras. Por medio de un planeamiento inteligente y de un apoyo decidido al estudio, a la investigación y al desarrollo consiguiente en todos los campos de la actividad científica, podemos asegurar que existirá una amplia base técnica cuando sea necesaria.

Si queremos conseguir el máximo rendimiento de nuestras posibilidades en potencia, hemos de sacar conscientemente el máximo partido de la actual "explosión" técnica. La Historia nos muestra que las naciones, conforme se han ido haciendo más altamente organizadas, más densamente pobladas y más avanzadas técnicamente, han ido extendiendo al control ejercido sobre los factores físicos. Este proceso debe resultar, también, cierto en la era espacial; y, basados en fundamentos científicos, los progresos superarán los sueños de nuestros abuelos.

Sin embargo, hemos de recordar que muchas naciones no han llegado a desarrollar todas sus posibilidades en potencia, porque no supieron darse cuenta en todo su significado del estado de su tecnología. Casi 1.300 años antes de Jesucristo, los Hititas concibieron y construyeron unos carros de combate tirados por caballos, utilizándolos en un ataque en masa para sorprender a Ramsés II de Egipto. Es seguro que Ramsés tenía conocimiento de que su enemigo disponía de carros tirados por caballos, pero no supo adaptarse a los nuevos procedimientos de guerra, aferrándose tenazmente al empleo de mulas y bueyes. Por su falta de comprensión acerca de la tecnología de su tiempo hubo de pagar el alto precio de una derrota decisiva.

En nuestros días, una equivocación de gran importancia tuvo su influencia en el

resultado de nuestra lucha con la Alemania nazi. Los alemanes no supieron comprender el valor del poder aéreo, y el mal empleo que continuamente hicieron de él como arma de guerra contribuyó en mucho a la victoria aliada. Principalmente, Hitler y Goering no supieron darse cuenta de la significación de la utilización estratégica del Arma Aérea, abandonando la Batalla de Inglaterra en su momento crucial, cuando estaba inclinándose a su lado. Por el contrario, el empleo que los aliados hicieron del poder aéreo fué efectivo, bien planeado y tuvo una gran influencia en la victoria estratégica.

¿Qué aplicación tienen tales lecciones para nuestro futuro? En lo referente al espacio, estamos actualmente en una posición de enorme poder. Hemos hecho grandes progresos militar, económica y culturalmente. Con todo, nuestros avances aéreos y aeroespaciales fueron posibles por adelantos técnicos que supieron adivinar unos pocos innovadores con visión del futuro—los Langley, los Wright, los Billy Mitchel, los Robert Goddard. Las gentes de su tiempo discutieron la practicabilidad de teorías que, entonces, estaban sin demostrar, pero que al cabo de poco tiempo llegaron a ser realidades. No hace mucho, en febrero de 1939, el gran Enrico Fermi dijo: "Por el momento no puede predecirse si el conocimiento que hemos adquirido sobre la posibilidad de una reacción en cadena tendrá algún resultado práctico, o si quedará limitado al terreno de la ciencia pura".

¿No nos enfrentamos actualmente con una situación semejante? Basta con consultar a unos pocos científicos para recibir opiniones diametralmente opuestas en lo referente a la significación de la exploración del espacio, al valor de las colonias lunares o a las posibilidades de vuelos tripulados a Marte. Aun así, ¿quién puede afirmar con certeza, por ejemplo, que la colonización planetaria es un absurdo impracticable? O, ¿quién puede negar positivamente que otros planetas puedan contener una gran riqueza de materias primas, capaz de reponer las reservas de la Tierra, que algún día llegarán a agotarse?

La exploración del espacio.

La utilización del espacio por alguna Potencia es muy probable que altere la disposición política y militar, así como la económica y cultural, de nuestro mundo presente. Cada una de estas posibilidades de cambio tiene una amplísima significación para la Fuerza Aérea.

Aspectos político-militares.

Está claro que las posibilidades político-militares han dado carácter de gran urgencia al esfuerzo espacial de los Estados Unidos y han conducido a un programa espacial nacional con carácter de gran prioridad. En algunos aspectos, el futuro ya está aquí. Sistemas espaciales a los que hace solamente cinco años se tildaban de fantásticos, son ahora posibles. Y cuando una innovación llega a ser técnicamente posible, lo normal es que la aplicación práctica siga inmediatamente.

El primer gran paso dado en la era espacial fué el desarrollo de proyectiles balísticos con alcance intercontinental. La progresión lógica llevaría a una extensión indefinida del alcance de los ICBM actuales. No se sabe hoy día si los soviéticos disponen de tal sistema de bombardeo orbital, excepto por lo que se pueda sobreentender de las veladas observaciones de Kruschev. Muchos americanos de gran talla científica apremian para que, de forma urgente, desarrollemos nosotros ese sistema; otros, de igual talla, están en desacuerdo acerca del valor de tal desarrollo. Lo importante es que reconozcamos las posibilidades, investiguemos completamente cuanto haya en potencia y, por último, la decisión a que se llegue esté basada en una evidencia científica firme y en un sólido juicio militar.

Hay algo ahora que es un hecho histórico. Los primeros pasos en el desarrollo de los ICBM por la Unión Soviética representaron un impacto decidido en el equilibrio de fuerzas, político y militar. La posesión del IRBM, y la posesión en potencia del ICBM, complementadas con la disponibilidad de cabezas de combate nucleares y una ardiente explotación con fines propagandísticos, permitieron a la Unión Soviética mejorar sustancialmente su posición estratégica respecto a Occidente. El reciente desarrollo de armas de mayor potencia por parte de los soviéticos, unido a las grandes posibilidades de los vehículos impulsores, les ha pro-

porcionado una adicional y significativa mejora en sus posibilidades estratégicas. Entre tanto, la Unión Soviética consiguió una ventaja en el terreno político-militar con la victoria tecnológica representada por el Sputnik, ventaja que acrecentó posteriormente con los vuelos tripulados de la serie Vostok. Las perspectivas para el futuro se multiplican.

Las bases espaciales futuras pueden, ciertamente, llegar a constituir una seguridad esencial, tanto para nuestra fuerza estratégica como para nuestro mando y control. Los sistemas de satélites tripulados podrían proporcionar mando y control, mientras que los misiles de bombardeo lanzados desde satélites darían la posibilidad de alcanzar cualquier lugar del globo. Es bien conocida la utilización de sistemas satelitarios para el reconocimiento, la vigilancia, los levantamientos cartográficos, la navegación y la predicción meteorológica. Una variante de los sistemas con base espacial podría estar constituída por los que se acoplen en el espacio para conseguir vuelos de larga duración. Tales bases espaciales probablemente serían tripuladas y, en lugar de ser bases exclusivamente operativas, podrían emplearse en tiempo de paz para pruebas de elementos en condiciones reales, para entrenamiento de tripulaciones o como puntos de partida para viajes hacia el espacio más lejano. Mientras que aún es problemático el significado de una fuerza efectiva "escondida en la inmensidad del espacio", no pueden negarse las importantes consecuencias que se derivan de la posibilidad de operaciones en el espacio utilizando auténticas naves espaciales.

Pero, por ahora, ¿se puede hablar en serio de vuelos en lo profundo del espacio, donde las distancias se miden en años luz? Sería necesario un abrumador progreso científico. Y, sin embargo, ¿cuántas posibilidades militares, hoy ocultas, pueden salir a la luz mediante la solución de la multitud de problemas que acompañan a muchos conceptos nuevos? Armas radioactivas de acción efectiva contra cualquier amenaza pueden aparecer viniendo de la atmósfera o del espacio mismo, quizá como ingenios estacionarios, dirigiendo contra las naves espaciales enemigas un rayo de gran intensidad con energía suficiente para destruirlas en fracciones de segundo a distancias de miles de millas.

La cuestión es: ¿son tales concepciones técnicamente practicables? Quizá sí y quizá no. Sin embargo, en este como en otros proyectos en potencia, el imperativo está claramente resumido en las palabras de un científico: "Nadie puede decir si llegaremos o no a hacer descubrimientos. Solamente hay una cosa que se puede afirmar categóricamente: que no podemos afrontar el riesgo de no intentarlo." Estas palabras son aplicables tanto al sistema de armas más convencional previsto para un corto plazo, como al concepto futuro que pueda comprender estaciones espaciales tripuladas permanentemente en órbita, teniendo a bordo tripulaciones espaciales, un arsenal de armas y la posibilidad de llevar a cabo reuniones con otros navíos del espacio.

Al estudiar los aspectos político y militar de las futuras operaciones espaciales, se debe tomar en consideración la posibilidad de que, si el conflicto armado llega a presentarse, pueda quedar limitado al espacio. Fueron muchos los que temieron que la guerra de Corea se transformaría en una guerra general. Y no lo hizo porque ninguno de los que en ella participaron estaba dispuesto a permitir que así fuera. El espacio lejano, ¿no podría llegar a ser como el campo de batalla coreano de la próxima centuria? La aptitud para combatir una guerra espacial no tiene por qué ser contraria al deseo americano de utilizar el espacio con fines pacíficos, porque las naciones que se lancen al espacio han de estar dispuestas a sostener sus derechos espaciales o a rendirse y dejárselos arrebatar cobardemente. Y nosotros no estamos preparados para rendirnos.

Aspectos económicos.

Los aspectos económicos de la exploración del espacio son de vital importancia para las fuerzas armadas, así como para la nación en conjunto. Una de las cuestiones por las que es importante conseguir progresos en la tecnología espacial, es por el efecto que tendrán de acelerar el desarrollo nacional. Y ese adelanto tecnológico sólo puede lograrse merced a una planificación nacional en enorme escala. El presupuesto para la investigación espacial, incluyendo

tanto el componente militar como el componente civil del programa nacional, es ya de alrededor de 5.000 millones de dólares. Añádase a esta cifra lo necesario para la adquisición de misiles, con lo que aumenta notablemente.

Esto es, simplemente, el primer plazo. El cual ya ha dado lugar a una industria astronáutica con importancia económica igual a la de la industria automovilística, y acerca de la cual incluso los cálculos más conservadores obligan a creer que llegará a ser doble en el plazo de una década o menos. A pesar de todo, antes de que pueda existir un beneficio económico (procedente de dispositivos tales como satélites de comunicaciones comerciales), la inversión que la nación habrá de hacer será, probablemente, de al menos 100.000 millones de dólares. Y hasta una cifra semejante representaría un precio razonable, si eso es lo que debemos pagar para mantener nuestros propios valores. Desde luego que sería un disparate planificar sistemas de los cuales fuera evidente que la nación no estaba en condiciones de sostenerlos. Los planes existentes deben ser objeto de reevaluación periódicamente en lo que se refiere al costo de las alternativas que presenten y su proyección en los fondos disponibles.

Tales gastos, como las correspondientes inversiones de personal, requieren la disposición y empleo adecuado de recursos nacionales en una escala sin precedentes. No obstante, la economía y la técnica están cambiando. En lo que se refiere al espacio, es posible que hayan pasado los días de las cadenas de producción. Hasta ahora era tradicional que en las nóminas figuraran varios obreros por cada ingeniero o técnico; esta proporción está en vías de invertirse. La creciente importancia que tiene la calidad del personal y la necesidad de un menor número de artículos de utillaje (aunque esos artículos serán infinitamente más complicados y de difícil utilización), están llevando a un mayor desarrollo cultural de todo el pueblo americano.

Aspectos culturales.

El impacto cultural del programa del espacio tiene dos aspectos: el efecto sobre los americanos como pueblo y el efecto sobre el resto del mundo y nuestras relaciones con él.

El aumento de complicaciones técnicas requiere mayores niveles de instrucción en el personal militar de todos los escalones. Un futuro sistema de armas solamente será practicable si puede ser apoyado normalmente por el personal de mantenimiento y por los usuarios. Nos enfrentaremos con este problema de dos maneras: tratando de disminuir la complejidad operativa de los sistemas de armas y aumentando las ayudas para instrucción dentro de los establecimientos militares.

La Fuerza Aérea ha reconocido la necesidad de desarrollar lo referente a la instrucción, especialmente en los terrenos científico y técnico. Hoy día hay más de 700.000 personas empleadas en la industria aeroespacial. El 25 por 100 de ellas poseen conocimientos técnicos de alguna clase, y el 10 por 100 son científicos o ingenieros con título. Para 1970 muy bien puede haberse doblado la cantidad total de gente empleada en la industria aeroespacial, y se calcula que más del 50 por 100 de ese total de empleados será personal técnico. Un resultado de la creciente demanda será la necesidad de un mayor nivel de instrucción para el americano medio, así como para las fuerzas armadas. El mayor peligro existente en potencia al tratar de resolver este problema es que se pretendan introducir técnicas de producción en masa dentro de nuestro sistema universitario, con la consecuencia de una probable disminución en la calidad de los titulados. Esto somente puede evitarse por medio de un riguroso control de la calidad.

El impacto cultural de los adelantos espaciales sobre las relaciones internacionales será también de importancia fundamental, tanto para las naciones que participen en forma activa como para las que se beneficien indirectamente. De estos adelantos surgirán nuevos sistemas de comunicaciones, mejores procedimientos para llevar a cabo levantamientos geodésicos, mejores sistemas de navegación y una mejor predicción meteorológica en escala global, aparte de otras posibilidades igualmente importantes. Todos los pueblos y todas las naciones pueden beneficiarse de alguna for-

ma. Consideremos, tan sólo, el impacto que los adelantos en las comunicaciones suponen para las naciones de nueva formación en Asia y en Africa, y en los pueblos alejados de América Central y del Sur o de Oceanía. Si unos programas de televisión especialmente seleccionados pueden transmitirse desde los Estados Unidos y recibirse en todas las naciones del mundo, se habrá conseguido una gran victoria en la batalla por las mentes humanas.

Al considerar los beneficios culturales que pueden derivarse de las exploraciones del espacio, hay que tener en cuenta los adelantos que se logren para la debida comprensión del ser humano y sobre la forma de hacerle desarrollar mejor sus actividades. Un primer y beneficioso resultado podría ser la consecución de importantes contribuciones a la salud y una más larga y más útil vida del hombre. Otra importante contribución se deriva del desarrollo o perfeccionamiento de los materiales que han de utilizarse en la era espacial. Algunos de ellos son antiguos conocidos hechos más útiles; otros han sido recientemente descubiertos o son de nueva fabricación en los laboratorios, pero todos ellos servirán para muchas finalidades. Se ha sugerido un procedimiento para conseguir estaciones orbitales de tamaño considerable en el espacio; por ejemplo, por medio de materiales elásticos que pueden ser lanzados al espacio e inflados en él. De una manera o de otra, es muy probable que los futuros navíos espaciales estén diseñados de una forma tal que permita la re-entrada en la atmósfera y el vuelo aerodinámico al regresar de misiones en órbita.

La Fuerza Aérea y el futuro.

Es incuestionable que las posibilidades tecnológicas y militares soviéticas han influido en el tamaño y en la composición de la Fuerza Aérea actual de los Estados Unidos, así como en la dirección de sus programas de desarrollo. Hoy día, la demostrada competencia soviética en la tecnología del espacio tiene aplicación a muchos sistemas militares, y es una clara señal de peligro que se presenta ante nosotros. Hemos de estar prevenidos para responder sin retraso a una gran variedad de amenazas.

La posibilidad de mantener este continuo estado de alerta sólo puede derivarse de un amplio programa de investigación básica y aplicada, con el debido aprovechamiento de cuanto en él se consiga para una exploración, lo más amplia posible, de las las soluciones en potencia para numerosas necesidades. Estas investigaciones deben estar orientadas de manera que proporcionen la mayor cantidad posible de información útil para fines militares. Durante la infancia de la tecnología espacial, la Fuerza Aérea y la Administración Nacional del Espacio y de la Aeronáutica (N. A. S. A.), así como el resto de las entidades dedicadas a los trabajos espaciales, tuvieron idénticos intereses en cuestiones tales como la propulsión, el guiado y la re-entrada en la atmósfera. En el futuro, la Fuerza Aérea se debe preocupar de proporcionar posibilidades militares de utilización normal, haciendo uso de personal militar, empleando gran número de plataformas de lanzamiento y, quizá, llevando a cabo en el espacio tareas en relación con objetivos exclusivamente militares. El intercambio de información con la N. A. S. A. continuará, pero la Fuerza Aérea y la N. A. S. A. no tienen objetivos de planificación común. Las actividades de la N. A. S. A. tienen el espacio como punto focal de su interés. A la Fuerza Aérea le preocupa el espacio solamente como un medio para hacer frente a las amenazas y para elevar a su grado máximo las necesarias capacidades militares, no como un objetivo en sí mismo.

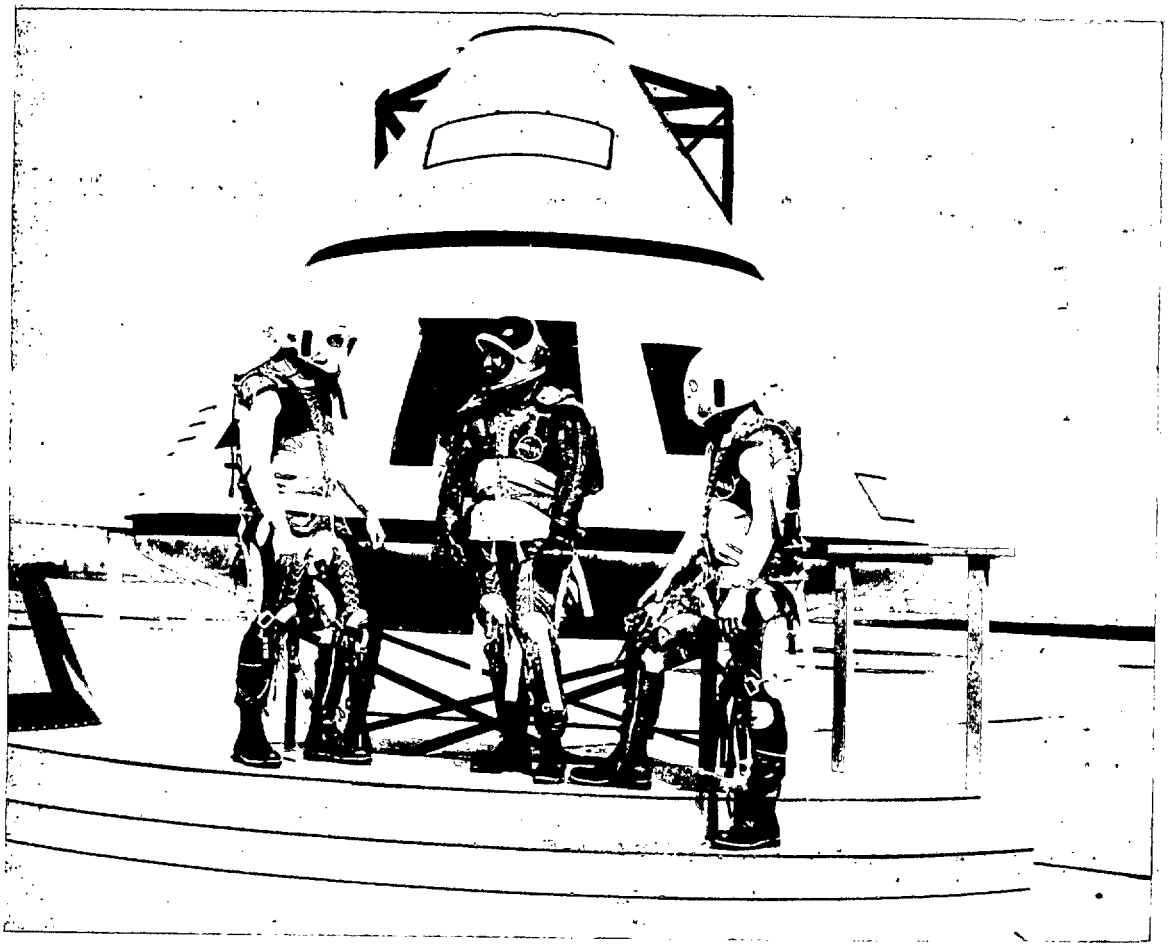
El Mando de Sistemas de la Fuerza Aérea tiene la responsabilidad y la capacidad en su equipo de la industria gubernamental, de encontrar la solución técnica a los problemas militares del espacio. Su más importante misión está constituída por el equilibrio y la integración de los esfuerzos de investigación y desarrollo. Los recursos de que puede disponer la Fuerza Aérea no son ilimitados, por lo que, entre la gran variedad de posibilidades de desarrollo, solamente pueden seguirse los caminos que parezcan más prometedores. ¿Qué desarrollos deben, entonces, ser apoyados por la Fuerza Aérea? En el interés de la nación, la selección debe hacerse sistemáticamente

de forma que se esté en condiciones de enfrentarse con la rapidez de los progresos tecnológicos, con la gran variedad de asuntos y con el gran número de posibles aplicaciones. Los desarrollos escogidos deben anticiparse a la estructura de la Fuerza Aérea del futuro y asegurar que no queden huecos o vacíos en sus posibilidades. Hemos de estar preparados para hacer frente, con las debidas garantías, a lo previsto y a lo imprevisto. Y ahí está la dificultad: en lo imprevisto. Hoy día parece muy probable que en el espacio ocurra lo imprevisto. A cada nuevo éxito espacial soviético debe hacérsele el más crítico examen, para reducir al mínimo las posibilidades de sorpresa.

La de prepararse para el futuro es una importante orden. Pero el futuro se nos manifiesta, solamente, de una forma muy tenue, especialmente más allá de la primera generación de vehículos espaciales actualmente en el horizonte. Debemos tener la capacidad de proyectar en el futuro nuevos sistemas de "inspectores" de satélites, satélites de alarma previa y estaciones espaciales que continúen las tareas militares actualmente reconocidas. Tenemos la firme convicción de que el hombre tiene que aprender a desarrollar sus actividades en el espacio de forma eficiente, y de que debe ser incorporado a los sistemas de tal manera que sus posibilidades de deliberación, evaluación y decisión sean aprovechadas debidamente. Por encima de todo sabemos, también, que en los programas espaciales del futuro la Fuerza Aérea debe continuar su vital contribución a la seguridad nacional. No puede ser de otra manera.

Hemos de tomar en consideración la amplitud y la dificultad de los problemas con que nos enfrentamos, pero sin empequeñecer nuestra capacidad para resolver dichos problemas.

(Cuartel General del Mando de Sistemas de la Fuerza Aérea.)



COMO LLEGAREMOS A LA LUNA

(Extracto de una conferencia pronunciada por L. L. Waite, Vicepresidente de la North American Aviation Inc.)

(De la Revista "Skyline.")

De gigantesca empresa puede calificarse el esfuerzo para que tres hombres "aterricen" en la Luna y regresen más tarde a la Tierra vivos. Constituirá la tercera fase de un programa de vuelos espaciales tripulados, en series lógicamente graduadas, y que empezó con el proyecto Mercury. El Atlas Mercury que colocó en órbita alrededor de la Tierra a los primeros americanos, tenía una altura de 90 pies y estaba propulsado por un sistema de propulsión de la Division Rocketdyne, de la North American, con un empuje de 390.000 libras.

El siguiente paso del programa nacional de vuelo espacial tripulado, después del proyecto Mercury, es el de la nave espacial Gemini, que llevará a dos astronautas hasta una órbita terrestre empleando el Titán II como vehículo de lanzamiento. La combinación Gemini-Titán II mide 110 pies de altura. Los dos astronautas, una vez en órbita, conducirán el Gemini hasta un punto de reunión con un cohete Agena B, previamente puesto en órbita por un misil Atlas. Esta reunión en el espacio es un experimento preliminar de la máxima importancia para el éxito del Apolo. La Division Rocketdyne está desarrollando los pequeños motores espaciales que se emplearán para controlar el vuelo de la cápsula Gemini. La Division Space está desarrollando el paracaídas planeador que será transportado en la cápsula del Gemini y se utilizará en el retorno a la Tierra.

Necesidad de una enorme potencia de lanzamiento.

El tercer paso es el programa Apolo. Se empleará un vehículo Saturno V para enviar tres astronautas a la Luna. El Saturno V, de 372 pies de altura, será tan alto como un edificio de 30 pisos y pesará 3.000 toneladas, lo mismo que un submarino nuclear o que dos docenas de aviones comerciales de reacción con sus pasajeros, carga y tripulación. Para lanzar un peso tan enorme, la Rocketdyne está construyendo el F-1, motor de combustible líquido de un millón y medio de libras de empuje. Se agruparán cinco de estos motores para constituir los siete millones y medio de libras de empuje que se requieren para este lanzamiento. Las tres fases de elevación del Saturno V (S-IC, S-II y S-IVB) y los tres módulos espaciales se montarán para el vuelo en Cabo Cañaveral. El hangar donde se alojará al Saturno V para ponerlo a punto será el edificio más alto de Florida; 524 pies de altura y 674 pies de longitud.

El vuelo a la Luna irá precedido de varios lanzamientos experimentales a órbitas terrestres de las diferentes fases del Saturno V. Los astronautas practicarán la técnica de la reunión en esas órbitas. Si todos estos experimentos tienen éxito, se llevará a efecto el vuelo a la Luna. Imaginemos que todo se ha realizado felizmente y que ya estamos en condiciones de enviar al hombre a nuestro satélite.

El Saturno V, junto con su torre umbilical (1) de 400 pies de altura, será transportado desde su edificación de montaje vertical en un equipo especial compuesto por ocho gigantescos vehículos-oruga que soportan una plataforma del tamaño de medio campo de fútbol. Con su carga completa de combustible, el Saturno V pesará seis millones de libras. La cuestión del peso ha sido minuciosamente estudiada en todas las fases del proyecto, ya que por cada libra de peso añadida al Apollo, destinado a hacer el viaje completo, se necesitan 500 libras más de combustible.

Una vez en su asentamiento todo debe ser revisado y vuelto a revisar, para asegurar todos los detalles del viaje de ida y vuelta, que tendrá una duración de más de catorce días. Hay muchos puntos críticos que deben ser verificados, ya que el Apollo tiene que desplazarse en el espacio a una velocidad no superior a 35.500 pies por segundo ni inferior a 35.000 pies. La propia Luna se mueve a una velocidad de 3.300 pies por segundo y gira alrededor de la Tierra una vez cada 27,3 días. Al mismo tiempo, tanto la Tierra como la Luna giran alrededor del Sol a unos 100.000 pies por segundo.

Cuando llegue la hora cero, los cinco poderosos motores F-I de la primera fase (138 pies de altura) se pondrán en funcionamiento. Cada motor absorberá una mezcla de combustible líquido (keroseno y oxígeno líquido) al ritmo de mil galones por segundo. El oxígeno líquido estará a una temperatura de menos 300° Fahrenheit. Unas turbobombas, con potencia equivalente a la de 30 locomotoras diesel, funcionando al mismo tiempo, bombearán el combustible en los motores. En unos 120 segundos de funcionamiento la primera fase consumirá 2.100 toneladas de combustible. Esta fuerza volcánica, ardiendo como un infierno a 5.000 grados Fahrenheit, generará la potencia equivalente a 85 Presas Hoover.

Esta enorme fuerza elevará al Saturno V hasta una altura de aproximadamente 30 millas. El motor cohete que constituye la primera fase se desprenderá entonces y se hará cargo de la elevación la segunda fase, que consume una mezcla de hidrógeno y oxígeno líquidos. Esta segunda fase está constituída por el S-II proyectado por la North American Space Division.

En el morro de la cápsula tripulada o de mando se halla la torre de escape con su propio motor. Si al principio surgen dificultades, este motor será puesto en funcionamiento para separarla del resto del vehículo. Los tres astronautas regresarán a la Tierra en la cápsula por medio de unos paracaídas alojados en la misma. Pero si todo va bien, esta torre de escape se desprende unos segundos después de ponerse en marcha la segunda fase. El Saturno S-II, con sus cinco motores J-2, desarrollará un millón de libras de empuje y llevará al Apollo a una altura de 99 millas, desprendiéndose entonces la segunda fase, al igual que antes la primera, del vehículo. Para entonces, éste estará ya próximo a la altura y velocidad orbitales. Un empujón final de la tercera

(1) N. DEL T.—De esta torre parten todas las tuberías y líneas de energía eléctrica que alimentan y dan servicio al vehículo antes de su lanzamiento.

fase, S-IVB, del Saturno, propulsada por sólo un motor J-2, colocará a la nave espacial en una órbita terrestre a 17.500 millas por hora. Entonces el motor J-2 dejará de funcionar y la nave empezará a girar en torno a nuestro planeta. Mientras tanto, en el centro terrestre de control de la misión (sito en el Centro de Naves Tripuladas de la NASA, en Houston), unos computadores calcularán la trayectoria y órbita del Apollo para determinar el momento en que deban ponerse de nuevo en marcha los motores de la tercera fase para impulsar la nave espacial a la velocidad de escape de 25.000 millas por hora y dirigirla a la Luna en una ruta precisa.

Libertad de vuelo.

Mientras el Apollo gire en su órbita alrededor de la Tierra y el J-2 esté parado, los astronautas podrán incorporarse y moverse por la cápsula. Realizarán observaciones de navegación y tendrán el control primario de la nave espacial. En el momento apropiado, el motor J-2, del S-IV, será puesto en funcionamiento nuevamente para que proporcione el empuje necesario y escapar de la órbita terrestre, iniciando entonces las setenta horas del viaje a la Luna. Antes de alcanzar ésta, los astronautas tendrán que realizar otra difícil maniobra: girar su módulo de mando de forma que el morro se una a la parte superior del módulo de excursión lunar. Dos miembros de la tripulación pasarán a este último. La maniobra de reunión puede efectuarse, o bien girando el "Bug", como se llama al módulo de excursión lunar, hasta acoplarlo a la escotilla del módulo de mando, o bien, y más probablemente, llevando los módulos de mando y de servicio a una corta distancia, dándoles la vuelta y regresando de nuevo para conectarlos al módulo de excursión lunar. Esta técnica de reunión se obtendrá previamente en órbitas terrestres durante el desarrollo del proyecto Gemini. Cuando el Apollo se encuentre en el rumbo correcto, se separará el S-IV o tercera fase.

El Apollo tendrá que desplazarse hacia donde se encontrará la Luna setenta horas más tarde; la Tierra se mueve, con relación al Sol, a 66.600 millas por hora, y la velocidad de la Luna es de 2.300 millas por hora con relación a la Tierra. Durante su vuelo translunar, la nave espacial cambia constantemente de velocidad por la influencia de la gravedad, pero por término medio recorrerá unas 5.500 millas por hora. La precisión y sincronización del tiempo es de capital importancia.

El motor del módulo de servicio puede emplearse para realizar las correcciones precisas durante su marcha, asegurando con ello que la nave espacial intercepte a la Luna en el punto exacto.

El vehículo, en su marcha a la Luna, está compuesto por el módulo de mando, el de servicio y el de excursión lunar. Va dotado de todo el equipo necesario para llegar a nuestro satélite, "aterrizar" en él y regresar a la Tierra.

Turnos de servicio de ocho horas.

Durante esta fase del vuelo, los astronautas podrán también desplazarse por la nave. Se comunicarán con la Tierra por radio y televisión. Comerán alimentos especiales deshidratados. Dormirán. De dos depósitos separados fluirá hidrógeno líquido y oxígeno a una pila electroquímica para producir electricidad. El líquido sale después de la pila y entra en un refrigerador para convertirse en el agua potable que beberán los astronautas. Estos harán, probablemente, turnos de servicio de ocho horas, con una temperatura ambiente confortable que se mantendrá en la cápsula.

Al ir acercándose a la Luna, su atracción va ejerciendo cada vez más fuerza. Los cálculos realizados en tierra y a bordo de la nave por medio de computadores determinarán el momento en que deba ponerse en marcha el motor del módulo de servicio para que actúe como cohete retropropulsor y disminuya la velocidad de la nave, situándola en una órbita alrededor de la Luna a unas 80 millas de su superficie. En esta órbita, la nave espacial circundará la Luna una vez cada dos horas a 3.500 millas por hora.

Cuando se haya alcanzado con éxito la órbita lunar, dos de los astronautas se trasladarán al módulo de excursión. Desprenderán el "Bug" y emplearán uno de sus dos motores para ponerse en una órbita elíptica con un período igual al del módula de mando, es decir, que una vez cada dos horas el módulo de excursión lunar pasará cerca del de mando al cruzarse las dos órbitas. En el punto de la órbita elíptica más próximo a la

superficie de la Luna—a unos 50.000 pies—el "Bug" descenderá, hasta situarse a unos pocos pies de la misma, probablemente en el área del Mar de la Tranquilidad. Los astronautas disponen de aproximadamente dos minutos para decidir si "aterrizan" o regresan al punto de reunión con el módulo de mando.

Obtención previa de información.

Probablemente el "Bug" estará dotado de unas largas patas radiales para facilitar el "aterrizaje" en la superficie de la Luna, que estará cubierta por una capa de polvo de profundidad y finura desconocidas. Actualmente se está obteniendo información sobre esto por medio de estudios de las cenizas volcánicas recientes de Alaska y Méjico. Pero antes del vuelo del Apollo se contará con una información más segura obtenida con los instrumenatos colocados en la Luna como parte del Proyecto Surveyor.

El "aterrizaje" con éxito de los astronautas en la Luna representa que han cumplido la mitad de su misión. En todo este tiempo estarán en comunicación con el tercer astronauta en el módulo de mando y con las estaciones terrestres.

Vistiendo unos trajes espaciales que ofrecen una protección nunca conseguida hasta ahora en el proyecto y fabricación de este tipo de equipos, los astronautas saldrán del "Bug" y explorarán a pie los alrededores para realizar observaciones científicas, obtener muestras de las rocas de la Luna, instalar equipo sismográfico, etc. Llevarán consigo una cámara de televisión con la que recoger sus actividades. Sólo saldrá del "Bug" uno de ellos a la vez.

Para iniciar el viaje de regreso los dos astronautas pondrán en marcha el motor de elevación del "Bug", abandonando tras ellos el otro motor, los depósitos de combustible vacíos y las patas radiales, que les servirán como plataforma de lanzamiento. El "Bug" se reunirá con el módulo de mando, que seguirá en su órbita lunar, a unas 80 millas de la superficie. Para realizar la reunión, el "Bug" tendrá que poner en funcionamiento su segundo motor en el momento preciso.

Ascenderán en una dirección curva para interceptar al módulo de mando en su órbita. El piloto del "Bug", empleando el control de reacción, efectuará la maniobra final de atraque. Cuando ambos vehículos se hayan acoplado, los dos tripulantes se reunirán con el tercero en el módulo de mando.

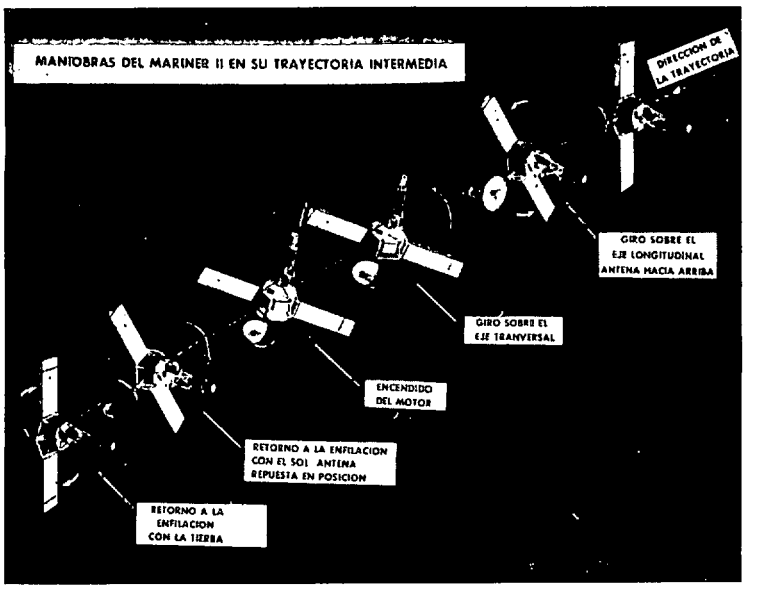
El de excursión lunar se desprenderá entonces y el de mando, con sus tres astronautas, iniciará el regreso a la Tierra. El motor del módulo de servicio se pondrá en marcha para alejar la nave espacial de la Luna (cuya gravedad es una sexta parte de la de la Tierra) a una velocidad aproximada de 5.500 millas por hora. Según los planes, en el viaje de regreso se invertirán sesenta horas. Al ir acercándose a la Tierra, y debido a la atracción de ésta, la velocidad del Apollo irá aumentando, hasta llegar a 25.000 millas por hora.

Hay un pasillo de 40 millas de profundidad por el que la nave espacial debe entrar a la atmósfera terrestre, y que se inicia a unos 400.000 pies. En lugar de ir dotada de cohetes de retropropulsión, que exigirían espacio y peso adicionales, la nave empleará la fricción de la atmósfera para reducir su velocidad.

Una reentrada ardiente.

Cuando la nave espacial se haya situado en su rumbo correcto para efectuar su reentrada en la atmósfera terrestre, el módulo de servicio se desprenderá. Utilizando unos chorros de gas controlados por un regulador, el Comandante de la nave hará girar hacia delante la coraza protectora térmica para que absorba el ardiente calor que encontrará el Apollo al penetrar en la pesada atmósfera terrestre.

Al entrar en ella la temperatura será cuatro veces mayor que la de la cápsula Mercury, pero su velocidad tan sólo será de un 50 por 100 superior. Se calcula que la temperatura en la superficie de la coraza térmica alcanzará hasta 5.000 grados Fahrenheit. El módulo de mando es parecido al ala de un avión con cierta capacidad de sustentación aerodinámica, y por esto el piloto puede maniobrar para que su nave espacial se mantenga en el estrecho pasillo de reentrada y seleccionar su punto de aterrizaje. Puede guiarla hasta un asentamiento escogido de antemano, tanto en el mar como en tierra, que se encuentre a una distancia hasta de 5.000 millas. A una altitud de 25.000 pies los paracaídas eyectores se dispararán y a 15.000 pies desplegarán los tres paracaídas principales para hacer descender suavemente la nave espacial hasta la Tierra.



OBSERVACIONES Y DATOS DE VENUS PROPORCIONADOS POR EL "MARINER II" (*)

Rotación de Venus: Período calculado según las observaciones y medidas radar

Por R. M. Goldstein, R. L. Carpenter, del «Jet Propulsion Laboratory», de California, y del «Institute of Technology», de Pasadena. (15 de enero de 1963.)

Publicado en «Science Magazine», marzo 8 de 1963.

Teoría.—Venus puede efectuar una rotación alrededor de su eje en una dirección opuesta a la de la Tierra vista por el Polo Norte de la Eclíptica a una velocidad de sólo una revolución en doscientos cuarenta días. El período calculado tiene una exactitud comprendida dentro del 20 por 100, si el eje de rotación de Venus es perpendicular al plano de la órbita del planeta." Entre el 1 de octubre y el 17 de diciembre, se estableció contacto radar con Venus y se comprobó que eso es posible. Ese supuesto se comprobó por dos métodos independientes: un experimento de espectro utilizando sólo los ecos procedentes de una determinada distancia, y un experimento de onda continua.

Se obtuvieron espectros de onda continua transmitiendo hacia Venus una señal de 13 kilowatios, en la frecuencia de 2.388 megaciclos por segundo, y calculando el espectro de frecuencia del eco recibido. Se utilizó una antena parabólica de 85 pies, alternativamente para la transmisión y la recepción, conmutándola para una u otra clase de operación, de acuerdo con el tiempo requerido por la señal para hacer el recorrido de ida y regreso. Para eliminar del eco el efecto Doppler debido a la velocidad relativa de la Tierra y Venus, se hizo uso de un receptor controlado de acuerdo con las posiciones de estos planetas según las tablas de efemérides. La señal transmitida era de menos de un ciclo de ancho, y cualquier ensanchamiento del eco recibido se debía a la velocidad relativa de distintas partes del planeta. Las diferencias de anchura entre las señales transmitidas y las recibidas pueden atribuirse a la rotación aparente de Venus.

La figura 1 muestra el espectro obtenido el 10 de noviembre de 1962. Se calculó en el calculador I. B. M. 7094, por medio de los datos registrados durante una hora, poco más o menos. La ordenada es la potencia relativa de la señal (por ancho de banda unidad) y la abscisa es el desplazamiento de frecuencia. Igualmente puede interpretarse ese gráfico como representando

(*) Este trabajo es el final de la serie de artículos publicados bajo el mismo título en los números de agosto y septiembre últimos.

la potencia de la señal según la velocidad radial relativa al centro del planeta; el punto más alto corresponde a una velocidad radial cero. El espectro tiene un poder resolutivo de 1 ciclo/segundo, o en velocidad radial, de unos 6,3 cm/segundo. El diseño que

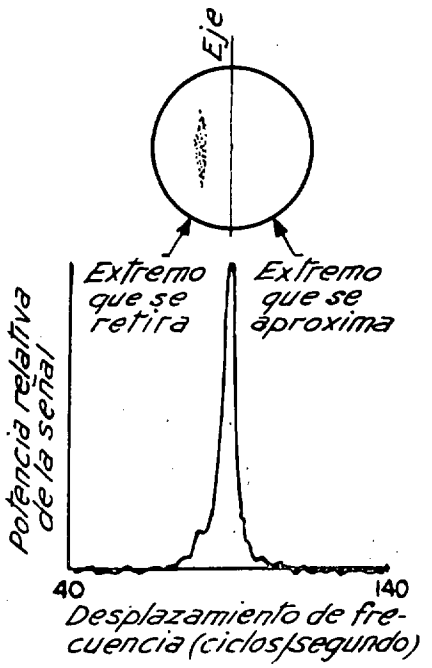


Figura 1. Espectro radar de onda continua de Venus, el 10 de noviembre de 1962.

va sobre el espectro muestra la relación entre el espectro y las regiones de Venus en las que la señal podía haberse reflejado. Se basa en las importantes suposiciones de que el eje de rotación es perpendicular a la órbita del planeta, y de que se recibía energía casi hasta en el mismo extremo.

El detalle de la parte inferior izquierda del espectro es de particular interés. Al menos, se encontraron sugerencias para un detalle semejante en casi todos (excepto en dos) de los espectros obtenidos durante el mes que precedió a la conjunción. La figura 2 muestra la posición de varios detalles referentes al punto más alto del espectro; la ordenada es la fecha de la observación y la abscisa es la diferencia de frecuencia entre el punto más alto y el detalle, dada en ciclos por segundo. El ancho de los cuadros representados corresponde al ancho aproximado del detalle. Los cuadrados en negro se consideran como identificaciones buenas, mientras que los en blanco de línea continua y de trazos se consideran como identificaciones aceptables y flojas, respectivamente. Hay una evidente continuidad en la posición de los detalles mejor identificados, lo que inclina fuertemente a pensar que los detalles representan uno y el mismo dato del espectro que se ha movido lentamente a través de un lado de éste. Si tal detalle es el resultado de una estructura topográfica real de la superficie de Venus, entonces la velocidad a que se mueve puede utilizarse para calcular el período de rotación del planeta. Para obtener la velocidad de rotación es necesario conocer la posición del detalle sobre Venus. La longitud del detalle respecto al centro del disco del planeta puede calcularse midiendo su posición relativa a la máxima semi-anchura observable de la base del espectro. Para ello se supone que el espectro se extiende hasta el extremo del planeta; caso de no ser así, la longitud del detalle resultaría con exceso,

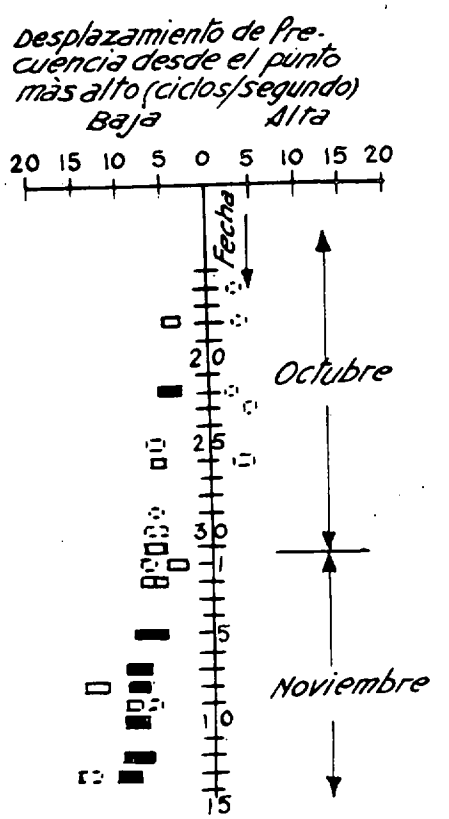


Figura 2. Posición de detalles en el espectro correspondiente al punto más alto. Las fechas deben leerse hacia abajo.

resultando también con exceso la velocidad de rotación de Venus.

Si se utilizase un espectro compuesto, construído con los valores medios de los espectros del 7, el 8, el 9 y el 10 de noviembre, calcularíamos que la longitud del detalle topográfico es de 29° ± 3°. Se escogió esa serie de espectros, porque coincidía con la mitad del período de los mejores cálculos de posición del detalle. La latitud del detalle no se puede calcular con los datos disponibles; pero hemos supuesto que es también de 23°. Afortunadamente, la velocidad de rotación deducida varía con la raíz cuadrada de la secante de la latitud y de la longitud; por ello, la velocidad es independiente de la posición del detalle, siempre que éste permanezca dentro de los 45° respecto al centro del disco.

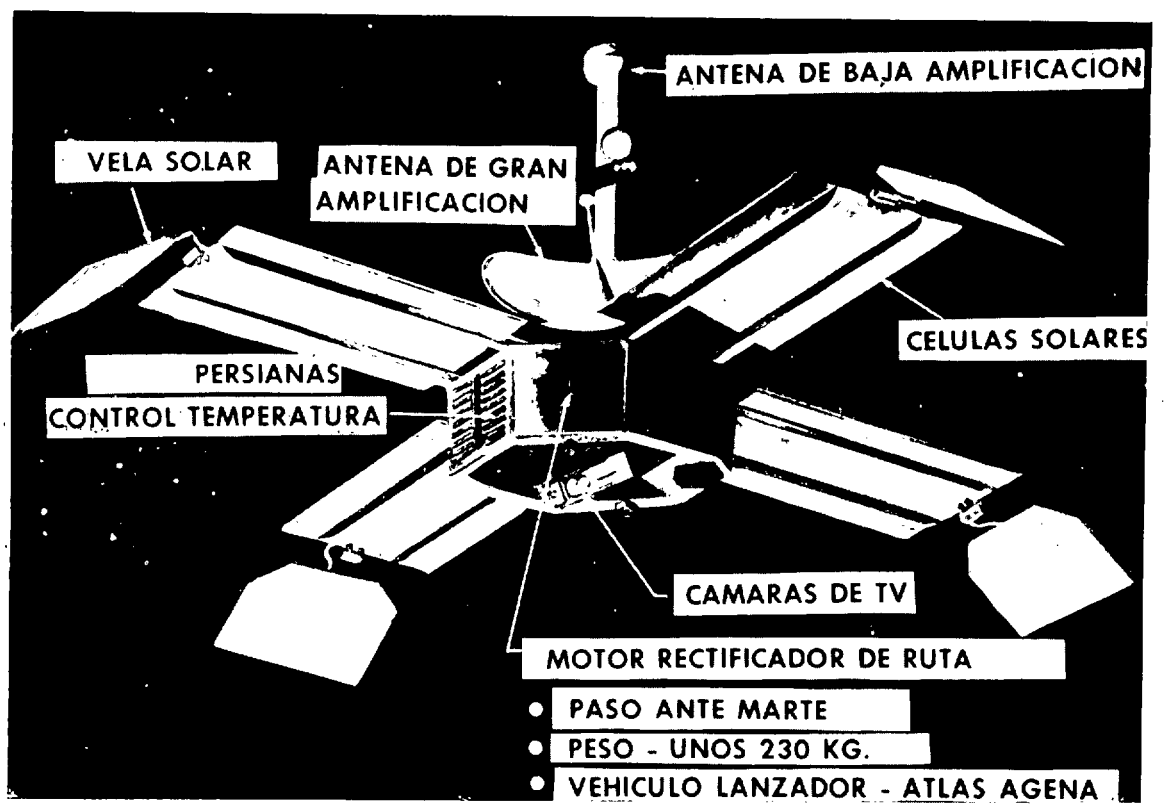
La velocidad calculada, a que el detalle se movía a través del espectro, durante la semana anterior a la conjunción fué:

$$0'28 \begin{matrix} +0'30 \\ -0'10 \end{matrix} \text{ ciclos/día.}$$

Esta velocidad corresponde a una velocidad angular aparente de:

$$\left(2'0 \begin{matrix} +0'87 \\ -0'41 \end{matrix}\right) \times 10^{-7} \text{ radianes/segundo.}$$

La rotación síncrona sería, aproximadamente, de $4{,}4 \times 10^{-7}$ radianes/segundo. La velocidad angular aparente de Venus resulta la proyección (sobre un plano perpendicular a la línea de visión) de la suma de dos componentes: (a) la componente debida a la rotación de Venus alrededor de su propio eje, y (b) la componente debida a una rotación aparente causada al adelantar Venus a la Tierra en el espacio. Si suponemos que el eje de Venus es perpendicular al plano de su órbita, entonces la velocidad angular hallada corresponderá a un perío-



El Mariner III que vemos en este dibujo está siendo construído para un posible lanzamiento que tendrá lugar hacia marzo de 1964. Es similar al Mariner II pero su destino es Marte. La cámara de televisión está proyectada para tomar fotografías de la superficie de este planeta.

do de rotación sidérea de más de mil días en adelante o de doscientos treinta (+ 40 ó — 50) días en sentido retrógrado. Los mil

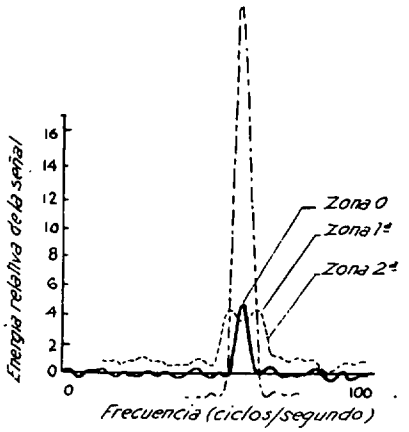


Figura 3. Espectro de las zonas en que se limitó la distancia de los ecos.

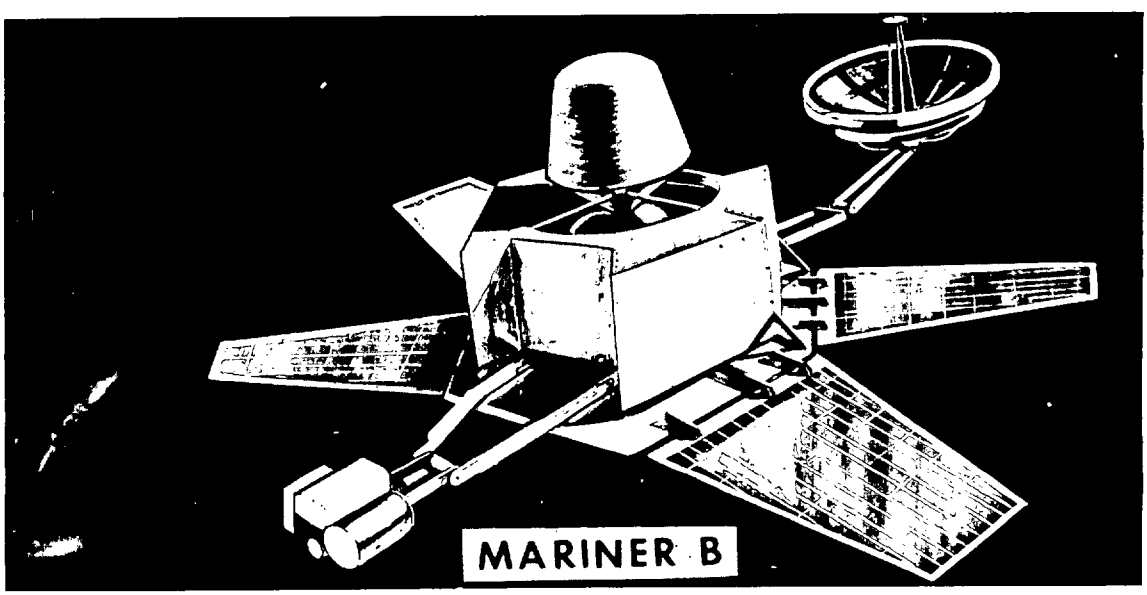
días en adelante pueden rechazarse, porque ello conduciría, en el espectro, a anchos de banda de unos 20 ciclos/segundo, durante períodos de varias semanas antes y después de la conjunción, y no se observó un ancho de banda tan pequeño.

Están siendo objeto de estudio los efectos o resultados de diferentes orientaciones del eje; pero sería necesaria una inclinación de casi 70° hacia la Tierra para dar la misma velocidad angular aparente si Venus tuviera una rotación síncrona (doscientos veintisiete días hacia adelante). El eje tendría que estar todavía más inclinado para dar lugar a mayores velocidades de giro.

Combinando un limitador de distancia de los ecos con los análisis del espectro, se puede medir directamente la componente de rotación de Venus que es perpendicular a la línea de visión. Ello es posible porque el limitador de distancia de los ecos (un dispositivo que admite ecos entre distancias determinadas, pero que rechaza los procedentes de distancias mayores y menores que esa), selecciona una porción conocida de la superficie de Venus; y el espectómetro, utilizando el efecto Doppler, mide la velocidad de la línea de visión de esa porción.

El limitador de distancia de los ecos actúa modulando al transmisor con una onda de banda ancha y modulando la señal recibida con la onda de forma inversa (retrasada en el tiempo de vuelo). Así, los ecos procedentes de la distancia adecuada pasan por el sistema sin sufrir alteración, pero los originados a otras distancias quedan dentro del ancho de banda y pueden eliminarse por medio de filtros.

El período verdadero de rotación de Venus se deduce de varias medidas de la componente perpendicular, espaciadas en un período de tiempo de varias semanas. Un período de rotación de doscientos cincuenta días, retrógrado, se acomoda muy bien a los datos, partiendo del supuesto de que el eje de rotación es perpendicular a la órbita.



No se ha dicho todo sobre el "Concorde"

Por JEAN PICKEN
(De *Aviation Magazine.*)

Algunos aspectos de la utilización del avión de transporte supersónico.

No todo es inmejorable en el mejor de los mundos aeronáuticos. La situación puede resumirse así: los Estados Unidos han poseído hasta ahora el monopolio casi exclusivo del suministro de material aeronáutico civil. Pero esta posición se ha visto fuertemente afectada en Europa («Caravelle»), y ahora los europeos se adentran en los Estados Unidos con varios aviones, especialmente con el «Concorde», el «Mystère 20» y el BAC 111. Como contrapartida, los americanos tratan de restablecer su hegemonía en las redes internacionales sobre la base de los años 45 al 50.

Es evidente que el avión de transporte supersónico (ATS) franco-británico representa un arma de valor en esta lucha. Los encargos recientes lo prueban. De todos modos no nos compete examinar los motivos económicos, sociales y políticos que han conducido a la fabricación de un ATS. Permanezcamos, pues, en el dominio puramente aeronáutico.

Ya hemos mencionado algunos de los problemas planteados por la aparición del avión de transporte supersónico. Tanto por lo que al propio avión se refiere como a su «medio ambiente». De una forma bastante esquemática, desde luego, ya que de habernos detenido en los detalles ello hubiera supuesto varios gruesos tomos.

No cabe duda que la realización de un ATS se presta a muchas discusiones. Pero puesto que debe realizarse, mejor es que lo hagamos nosotros. Disponemos de un adelanto confortable, conservémoslo. En el plano técnico puro, la realización de un ATS (Mach 2,2) plantea problemas serios, desde luego, pero no insuperables. Los ingenieros ingleses y franceses son de una competencia reconocida y hay que darles nuestra confianza.

Esto no tiene discusión; sin embargo, ciertos problemas inherentes al ATS no dejan de preocupar a los dirigentes de las compañías. En primer lugar, temen tener que volver a editar, a la potencia «x» la demasiado famosa historia de la puesta en servicio de los cuatrirreactores. Se ha hecho, como es constumbre, una recopilación de historias raras. Hace tres o cuatro años nadie pensaba en reirse, sobre todo entre los navegantes. No hay que olvidar esta verdad primera de que un avión por muy logrado que esté no es más que una máquina.

Primero, sobre la autonomía...

Vamos a comentar los tres problemas principales que preocupan a las compañías. Estos son la autonomía, el ruido y la rentabilidad del aparato. Es una ecuación en la que dos términos están resueltos (o pueden resolverse) parcialmente y con una incógnita. Parafraseando el «slogan» Caravelle «el avión de mañana en los aeródromos de hoy», podemos decir que el ATS (Mach 2), es, en cierto modo, «el avión de mañana con una técnica de hoy». Será guardando todas las proporciones, un avión clásico, construído con materiales clásicos. Por otra parte, en buena lógica, es mejor volar supersónica que transónicamente. Los problemas aerodinámicos son más simples y los fenómenos más estables. Un constructor ha hecho la penosa y costosa experiencia.

Por definición, un ATS es un avión

muy «cerrado» desde el punto de vista del carburante, especialmente en lo que concierne a las reservas en la llegada. No se pueden prever «márgenes», ya que si se aumenta el tonelaje, los gastos de explotación saltan en una proporción que impide toda noción de rentabilidad. Prácticamente un ATS es un aparato previsto para un tipo de etapa. Suponiendo que la versión de gran autonomía tenga la suficiente para llevar a cabo en todos los casos de vuelo, una etapa cuya longitud básica sea de unas 3.200 millas náuticas o, lo que es lo mismo, París-Nueva York, sigue siendo cierto que en muchos de los casos el aparato podrá ser calificado de «todo o nada». Queremos decir con esto que no podrá abandonar su altitud de crucero para proceder a la deceleración y descenso más que cuando esté seguro de posarse. Está prácticamente excluída la espera de aproximación o a baja altura.

Se concibe que resulta difícil tomarse su tiempo a Mach 2,2. La noción de urgencia adquiere en seguida un aspecto algo inquietante. Lo que, entre paréntesis, supone un equipo muy desarrollado para presentar inmediatamente a la tripulación el estado de su aparato. Para el caso que nos ocupa, nos encontramos ante una alternativa. O bien la tripulación tiene que disponer de una manera continua de informaciones precisas e inmediatas y en gran cantidad o bien debe disponer de un equipo que le permita, en cierto grado, pasarse sin una parte de estas informaciones. En el primer caso, esto supone una infraestructura en tierra considerablemente desarrollada. Parece ilusorio poder esperar semejante cosa. El segundo término de la alternativa conduce a la necesidad de dotar al avión de un superequipo de navegación, de aproximación y de comunicaciones. Si nos fundamos en ejemplos conocidos de aparatos supersónicos «autónomos», el equipo de navegación *sólo* viene a ser, aproximadamente, el 30 ó 40 por 100 del precio total del avión. Esto es mucho. Y además que hay más que esto a bordo. De instalación en instalación llegaremos rápidamente a sumas astronómicas. Aun limitándose razonablemente, hay que calcular que ascenderán a 20 ó 25 millones de francos, si bien en este campo es bastante arriesgado aventurar cifras, ya que la ausencia de toda doctrina deja el campo abierto a todas las suposiciones. No se sabe todavía cuáles serán los deseos de las compañías. Pero el fenómeno es irreversible (ver los ingenios espaciales).

La cuestión de la aproximación y aterrizaje es de particular importancia en un ATS. Por múltiples razones será necesario casi obligatoriamente un sistema de aproximación y aterrizaje automático, sin perjuicio de otros equipos, como el regulador de aproximación. La aproximación en un «Delta» se hace a grandes ángulos, en segundo régimen, y todo con una cierta inestabilidad de velocidad. Es necesario poder corregir rápidamente y bien. Este es el objeto del regulador que, en función del ángulo de ataque y de la velocidad, ajusta al mejor empuje. Parece que en caso de avería de este dispositivo, la aproximación resulta muy difícil y se hace necesaria la intervención continua y simultánea de los dos pilotos.

Muchas cosas descansan en el sistema de propulsión, que constituye la piedra de toque del ATS. Para obtener la autonomía es necesario contar con un buen rendimiento de propulsión en todos los casos de vuelo. Para el despegue y la aceleración parece necesario contar con un rendimiento de empuje máximo. Dicho de otra forma, es necesario conciliar—con fortuna—exigencias contradictorias.

La solución adoptada para el ATS franco-inglés es la de un turbofán asociado a un PC (Post Combustion) con diseños de la parte delantera y trasera bastante complicados. Resumámoslos: entrada de aire de sección variable y evolutiva, el GTR; después, el PC, toberas de secciones variables en el aire primario y en el secundario, silenciador e inversor de empuje. Todo esto para obtener un rendimiento correcto, tanto en vuelo subsónico como en supersónico. Esto se traduce en una complejidad cierta. Conviene recordar que la solución del Nord «Griffon»—que ha sido descartada—era mucho más simple.

Recordemos que el ATS no será tan supersónico como eso. Se realizarán segmentos importantes del vuelo en régimen subsónico. Además del despegue y del aterrizaje, habrá, desde luego, la subida y el descenso, las aceleraciones de subsó-

nico a supersónico y viceversa que se hagan en altitud.

... Después, sobre el ruido.

El despegue y, al menos, la subida inicial se harán con GTR y PC encendidos (1), al igual que la aceleración. El vuelo en régimen supersónico debe, en principio, hacerse con el único PC, que funciona como estato-reactor, y éste es ruidoso.

A las preguntas que puedan formularse sobre el despegue, se contesta que éste no dura mucho tiempo. Respuesta bastante discutible en más de un aspecto. Insistiendo más he obtenido la respuesta: «La gente no tiene por qué vivir ahí.» Es, sin duda, el principio inverso lo que ha conducido al proyecto de París-Norte, aeródromo construído en un lugar donde no se corre el riesgo de molestar a las personas por una parte y donde se puede construir el aeródromo que deseamos sin necesitar tener en cuenta lo que se haya hecho bien o mal anteriormente (2).

Queda aún que, en régimen supersónico establecido, el ATS arrastra todo un sistema de ondas de choque cuyo tamaño y fuerza aumentan sensiblemente con la masa del avión. La velocidad por encima de Mach 1,5 importa muy poco. El problema es muy complejo: bástenos saber que, para los tonelajes considerados como probables para los ATS, los efectos de variaciones de presión rápido debidos a las ondas de choque son molestos e incluso intolerables sobre las regiones habitadas. Esto en régimen ya establecido. En aceleración subsónica-supersónica, la intensidad de las variaciones de presión es aún mucho mayor. No hay ningún medio de escapar de esto, ya que el «bang» está ligado al ángulo de ataque del ala (que aumenta con la altura) (3). Resulta de ello que en el estado actual de las cosas, las aceleraciones habrán de hacerse en zonas particulares (sin hablar del vuelo). Esto no será muy molesto para las líneas transatlánticas, pero sí muy penoso para las otras.

Por último, sobre la rentabilidad.

El ATS será un avión caro y, por tanto, producido en series relativamente pequeñas. Lo que, de partida, nos da todos los elementos de un perfecto círculo vicioso. Aunque afluyan las promesas de encargos y que el porvenir del ATS de Mach 2,2 parezca libre de toda competencia inmediata, sería ilusorio contar con series muy importantes, digamos que rebasasen las decenas. Además, no hay que esperar tampoco una baja importante del precio que, al principio, debe incluir ciertamente la certidumbre de una serie.

A esto conviene añadir las dificultades en línea, a las que nos referíamos más arriba. Además, como todas las etapas no corresponden a la etapa-tipo (París-Nueva York, por ejemplo), y aunque esté prevista una versión de autonomía media, habrá que esperar unas fluctuaciones sensibles del precio de coste en explotación. En pocas palabras, el ATS será netamente más caro por kilómetro/pasajero que los cuatrirreactores. Se anticipa un 30 por 100. A este respecto, conviene recordar que los reactores subsónicos, que resultan un 20 ó 30 por 100 menos caros por kilómetro/pasajero que los aviones convencionales, no han permitido, ni aún con ello, rebajar las tarifas.

¿Tendrá lugar la guerra de Mach 3?

Como decíamos al principio de este artículo, el ATS se inscribe en un contexto que rebasa ampliamente el dominio aeronáutico. Si es necesario volar supersónicamente, volaremos supersónicamente. Tomemos esto como postulado de partida. En estas condiciones, el Mach 2 es lógico; es la gran velocidad con los menores gastos y con los menores problemas. Por el contrario, el Mach 3 es ya otra generación diferente; no es el avión con materiales tradicionales y parece pre-

(1) La subida, propiamente dicha, se efectuaría a 300 kilómetros, por razón del ruido; es decir, velocidad idéntica a la de los cuatrirreactores subsónicos.

(2) Es perfecto para París; resolviendo esto, en parte, el problema en lo que respecta a nosotros. Sí, ¿pero y los demás? Es la solución que aparta la ciudad. Esto no es nuevo: Saint-Pierre-des-Corps para Tours, Les Aubrais para Orleáns, fueron realizados en el siglo XIX por los ferrocarriles.

(3) Teoría discutida, pero verificada, no obstante, por los hechos.

sentar unos problemas de difícil solución por no decir más. Los americanos lo han comprendido bien. Se ven metidos entre la espada y la pared. Por una parte, los europeos, por haber sabido correr el riesgo a tiempo, se benefician de un avance confortable para el Mach 2 y van a llevarse todo el mercado. Por otra parte, la realización de un ATS de Mach 3, ó superior, está considerada por muchos como una herejía técnica y comercial.

Por ejemplo, la mayoría de los proyectos Mach 3 (y superiores) son de geometría variable. Lo que es lógico por sí mismo. Pero hay que prever entonces el caso en que las alas no quieran desplegarse. Será necesario, pues, aterrizar con configuración supersónica, lo que implica unas velocidades de aterrizaje considerables. De acuerdo con lo que se ha adelantado, pensamos que serían del orden de 6 a 700 kilómetros/hora. ¿Dónde hallar los neumáticos, las pistas y los dispositivos de parada?

Es bien cierto que abordamos un dominio bastante curioso. Para cambiar nuestras ideas, he aquí lo que hemos encontrado en una revista profesional. A altitudes de crucero comúnmente admitidas en un ATS Mach 3, la fuerza de atracción terrestre disminuye (véase Mr. Newton). El avión será más ligero en vuelo que en tierra sin tener en cuenta el carburante consumido, naturalmente. Los satélites, cualesquiera sea su peso en tierra, gravitan, por decirlo así, en estado de «ingravidez». El Mach 3 no llega aún a eso y su peso variará según la latitud y la dirección del vuelo. Así, rumbo al Este en el ecuador, un Mach 3 de 140 toneladas «pierde», aproximadamente, 3,6 toneladas. Añadiendo el efecto de altitud, llegamos a un aligeramiento total de 4,6 toneladas, aproximadamente. El avión y sus ocupantes, naturalmente, experimentan este fenómeno.

El problema de las evoluciones es también sorprendente. Un Mach 3, rumbo al al Oeste, con salida de París y tomando una inclinación a la izquierda de 20º, aproximadamente, se encontrará unos quince minutos más tarde volando con rumbo inverso al lado de Niza. Si, por razones de confort de los pasajeros, se limita la inclinación a 30º y la aceleración a 1/3 de g (aproximadamente, lo que se siente durante un despegue en cuatrirreactor), se describirán círculos de 300 kilómetros de diámetro. Para hacer un viraje de 180º en 40 kilómetros se necesitará tomar un inclinación de 70º y «encajar» 3 g, lo que representa el umbral del velo gris. No obstante, esto no supone más que un tanto por ciento de viraje de 100º/mn. Moraleja: es necesario no virar.

Coriolis ha dicho que los móviles se desvían hacia su derecha en el hemisferio Norte, proporcionalmente, entre otras, a su velocidad y al seno de la latitud. Un Mach 3 que vuele hacia el Este, sobre el paralelo 80º N e inclinado 5º a la izquierda, hará círculos alrededor del Polo sin abandonar el paralelo 80º N. Para permanecer en el paralelo 50º N (aproximadamente, Gander-París) tendrá que volar con una inclinación de 1,5º

En la mayoría de los casos, con un Mach 3 se precede al Sol. Se llega en tiempo local antes de haber salido. Los programadores astutos podrán, teniendo en cuenta las escalas, calcular los horarios, en los que no se servirán más que desayunos. De lo que se desprenderá una gran economía en las prestaciones. Sabemos que cuando se franquea la línea de cambio de fecha se añade o se resta un día, según el sentido del vuelo (rumbo al Oeste se suma, rumbo al Este se resta). Con un poco de imaginación podemos ver los casos en que esta línea se franquee en el mismo sentido varias veces por día. Dejamos a nuestros lectores el cuidado de determinar qué día será.

Terminaremos aquí este estudio, que no es, ni mucho menos, completo. Hemos descuidado muchos problemas para consagrarnos a las preocupaciones de los dirigentes de compañías. Existe todavía un gran número de cosas sobre las cuales necesitaríamos extendernos. Por ejemplo, sobre los equipos, sobre el propulsor, sobre los problemas relativos a la tripulación, etc. Tendremos oportunidad, ciertamente, de volver al ATS un día u otro. Se habló de revolución cuando aparecieron los cuatrirreactores. Era un poco exagerado. Pero con el avión de transporte supersónico, la palabra corre el riesgo de quedarse corta.

LA TECNICA MODERNA DE LAS REVOLUCIONES *

Por el Comandante General ROBERT BLAKE.
USMC (retirado). San Francisco de California.

El señor Sensing hizo la siguiente pregunta: «¿Qué está ocurriendo en nuestro país?» En realidad, como demuestra el autor de este artículo, lo mismo ocurre hoy día en otros diferentes países del mundo. Es parte de la Revolución Mundial.

La suave operación del movimiento de disgregación y el manejo de las multitudes que han requerido prestar atención a infinitos detalles de organización (porque no ha sido cosa de un motín espontáneo, ni ahora ni nunca), demuestra una organización profesional de gran estilo.

La disgregación ha ido más allá del punto de igual justicia e igual *status* social para el negro. Los dos monstruos gemelos Envidia y Codicia por el poder han entrado en el problema y serán alimentados y reforzados por todos los ingenios conocidos por los revolucionarios profesionales. Cuál será el fin de todo esto, sólo Dios lo sabe, porque no existen probabilidades de una aceptación del negro como igual (socialmente) al blanco, sino una intensificación del miedo y del odio mutuos. Esto es lo que aquellos que buscan la anulación de la potencia de los Estados Unidos, o su destrucción total, esperan lograr. La paz de venganza y represalia impuesta al sur blanco por la Ley de Reconstrucción de 1867 retrasó la absorción del negro por nuestra cultura blanca en 150 años. La presente situación ha destruído la posibilidad de su recurrencia. El panafricanismo ha llegado a nuestras costas y demanda, a continuación, fuerzas de las Naciones Unidas para que ayuden al establecimiento del bloque afroasiático.

Nunca he esperado que los autores de nuestras locuras extranjeras y sus secuaces comprendieran las terribles consecuencias de su insistencia en destruir los viejos órdenes sociales en todo el mundo, en espera de sustituirlos por las instituciones anglo-sajonas. Del caos resultante, sólo una cosa puede derivarse, como hemos visto una y otra vez, sin sacar de ello ninguna enseñanza. O bien la recia mano de la conspiración comunista internacional se encargará de establecer su orden, o un jefe nativo (como Nasser) surgirá para restablecer el viejo orden mediante nuevos y más competentes métodos. En uno y otro caso, una dictadura socialista (socialismo y absolutismo en el gobierno son sinónimos) nos será hostil. Podemos ver lo que ahora está ocurriendo en Iberoamérica. Nos alienamos y destruimos la sociedad tradicional, sin ganar el apoyo de las masas cuyos intereses tratamos de beneficiar. El comunismo se apodera de las masas por medio de una jefatura intelectual y por el terror organizado. Así ha ocurrido en Cuba y está ocurriendo en Venezuela. Cuando se nos vaya Venezuela, ¿qué haremos para tener petróleo ahora que se nos han cerrado las fuentes del Oriente Medio? ¿Qué hará Europa Occidental?

Un análisis de la técnica de la revolución social se detalla en el notable libro del General Díaz de Villegas, titulado «La guerra revolucionaria, la técnica de la revolución y la acción psicológica» (*). Es de lo más conmovedor ver la forma en que analiza el movimiento de segregación aquí, y el franco terrorismo en el que está envuelta Venezuela. Realmente estamos neutralizados. Ahora, cualquier movimiento militar para limpiar Cuba y para

(*) Nos proponemos difundir el artículo aparecido en la Revista norteamericana «Task Force», con el título *La técnica moderna de las revoluciones*, que consideramos de interés y actualidad.—LA DIRECCIÓN GENERAL DE PLAZAS Y PROVINCIAS AFRICANAS.

(*) REVISTA DE AERONÁUTICA ha publicado algunos artículos con el mismo espíritu y contenido, del propio General Díaz de Villegas, que nos honra con su colaboración.

detener la toma de Venezuela tendrá que llevarse a cabo mediante el sacrificio de Berlín.

Citamos sucintamente el libro del General Díaz de Villegas: «La revolución es demasiado compleja para desarrollarse espontáneamente. Nunca sucederá esto. Está preparada, organizada y desatada; tiene una técnica específica. En el mismo momento en que estalle la revolución, el «aparato» empezará a funcionar con precisión... El *mecanismo* es el cuartel general que prepara y dirige la insurrección. Es, contrariamente al estricto concepto militar, una especie de comisión política y militar, porque la técnica de combate comunista no permite la separación de lo militar de lo social y político. Las actividades del *mecanismo* deben, ante todo, ser estrictamente secretas; en la fase preparatoria no se usarán armas; las organizaciones serán aparentemente pacíficas, atléticas, culturales, etc., a fin de desarrollar contactos; se mantendrá una vigilancia estricta en presencia de gentes sospechosas; se formará inmediatamente un servicio químico para preparar bombas y explosivos, y, finalmente, serán organizadas las milicias con cualquier pretexto, a las cuales se les dará instrución militar y se prepará el acceso a las armas, transportes, etc.

El *mecanismo* se organizará en cinco secciones: propaganda, armamento, documentación (falsa) para personas empleadas en actividades especiales, cuarteles clandestinos para las mismas e información. En conexión con estos cuarteles generales se establecerán escuelas técnicas para el entrenamiento en actividades terroristas; asignaciones para ser llevadas a cabo por los activistas; actos de violencia contra la autoridad del Estado o contra sus agentes, sabotajes, provocación de incendios, etc.; mientra tanto, la acción política se desarrollará por medio de infiltraciones en todos los niveles, desde los organismos más elevados del poder del Estado a las cárceles e instituciones penales; se organizarán células en éstas, asi como en talleres y factorías, cuarteles, barcos, etc. Es de la mayor importancia ganarse a los intelectuales, a los centros de información e *intensificación de la propaganda,* formación de fichas, etc.»

«En la acción revolucionaria se mantendrá la defensiva sólo temporalmente, según lo requieran las circunstancias, con guerrillas, fortificaciones ligeras (barricadas, parapetos, etc.), mientras que la ofensiva se llevará a cabo con rapidez y audacia. El golpe inicial será contra la cabeza de la organización gubernamental: *Un monstruo descabezado no muerde.*»

En una nota al pie, el autor dice que los rojos españoles establecieron una escuela de terrorismo que operó en Toulouse durante algún tiempo. Constaba de tres clases: una, de cultura política, y dos, de agitación revolucionaria. En cursos especiales se enseñaba «Acción violenta», «Sabotaje» y «Terrorismo». Hoy podemos ver este sistema operando en nuestro propio país y en los tumultos sediciosos de Venezuela. El ataque a la misión militar americana en Caracas fué una experta tarea llevada a cabo para humillar y degradar a nuestras fuerzas armadas a los ojos del público venezolano y a los del mundo. No fué el acto espontáneo de unos gamberros amotinados.

¡En qué época vivimos! Le han bastado a los Estados Unidos justamente dieciocho años para descender voluntariamente desde nuestra posición de nación preponderante en el mundo, desde nuestro monopolio de oro, del poderío militar, a una nación cuyo oro está exhausto y que indolentemente permite a Kruschev establecer una cabeza de playa a 90 millas de nuestras costas para un ataque a América del Sur (ya en camino en Venezuela, Haití, la República Dominicana... y probablemente también en el Brasil).

Como dijo el General Walker en un discurso reciente, rehusamos ganar la guerra de Corea, porque una línea de aprovisionamiento de 6.000 millas era demasiado vulnerable; y, sin embargo, no osamos enfrentarnos con Rusia, que tendría que mantener una línea de abastecimiento de 7.500 millas; y ¡a 90 millas de nuestro litoral!

¡Ningún orden de sociedad perece si no es por su propia mano! ¡Así estamos pereciendo ahora! ¿O es simplemente «la muerte del capitalismo», deseada por Carlos Marx?

VOLANDO EN LA AMPLIA PANTALLA

Por DARRELL BARTEE

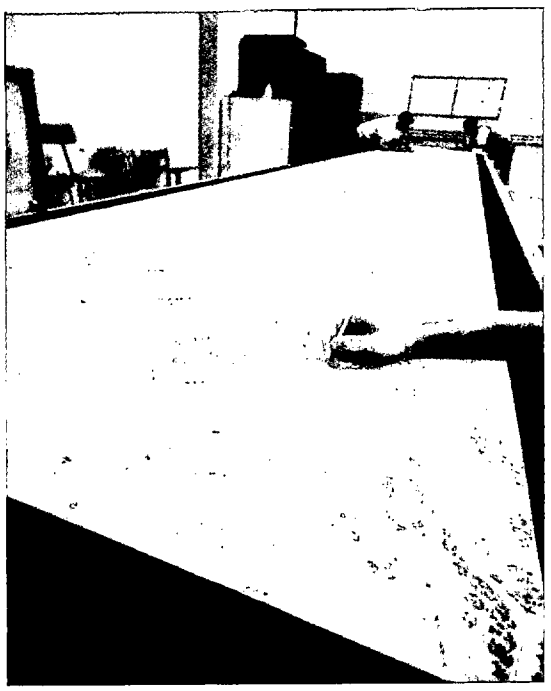
Un piloto sentado frente al tablero de control y a los mandos de una nueva clase de simulador de vuelo, desarrollado por la planta Wichita de la Casa «Boeing», puede ver cómo desfila por debajo de su aparente avión un panorama amplísimo a todo color y de apariencias completamente naturales. Las velocidades de vuelo parten de unos 650 kilómetros como mínimo y pueden llegar hasta las supersónicas; en futuros perfeccionamientos podrían llevarse, si hay lugar para ello, hasta las hipersónicas, pensando en su posible utilización para la práctica de los astronautas que hubieran de tripular los vehículos espaciales.

Una amplísima pantalla (que figura el parabrisas de este entrenador de vuelo) envuelve al piloto por su frente y a ambos costados, es decir, a todo su alrededor del medio círculo anterior a él, como suele ocurrir en las cabinas de los aviones reales. Una zona alta de cielo azul concreta aún mejor un agradable y exacto horizonte.

Ese realismo que se ha logrado añadir ayuda mucho a elevar las características de los sistemas de control de vuelo y para las pruebas de los pilotos de toda clase de ingenios volantes. Eso también ayuda al desarrollo de la seguridad de los procedimientos que implican ciertas maniobras nuevas y difíciles, facilitando en gran manera las pruebas para la comprobación de muchos tipos de recursos y habilidad antes de hallarse los pilotos completamente listos y en condiciones de lanzarse al vuelo real.

El cumplimiento o consecución de estos objetivos venía desde hace mucho tiempo reinando en la mente y en los propósitos de los ingenieros de la planta Wichita, para todos sus trabajos referentes al sistema que lleva el arma volante «B-52» norteamericana, como también en las actividades concretas para desarrollar la producción de este entrenador-simulador. Fechado en 1963, y después de terminar sus pruebas en Wichita, ahora se montará en la planta de Renton (Washington).

Su facilidad de manejo se ha destinado a la posibilidad de su empleo para muchas diferentes posibilidades, desde prácticas preliminares en tierra referentes al vuelo en aparatos de despegue y aterrizaje vertical (V/STOL), pasando por aviones muy avanzados de guerra con características de muy alta penetración (ve-



Proceso de fabricación del ejemplar hecho a mano en colores naturales.

locidades supersónicas), hasta la posibilidad de extender su aplicación y utilización al campo de los entrenamientos de los pilotos (astronautas) de los vehículos espaciales, puesto que se halla este simulador de vuelos especialmente equipado para permitir la apariencia de cotas y posiciones indirectas útiles y necesarias en la investigación y en los estudios previos (de vuelo simulado) para nuevas máquinas volantes).

A fin de crear plenamente el efecto real de los colores naturales en el amplio panorama que aparece en todo el falso parabrisas, un punto o fuente luminosa especial en miniatura (una diminuta lamparilla de vapor de mercurio) se encuentra colocada tras una cinta transparente gigante preparada a todo color y que pasa por una máquina que hace un trabajo similar a un proyector de imágenes en movimiento continuo de traslación, lo cual se halla instalado detrás y encima del asiento del supuesto piloto (es decir, que proyecta desde detrás de él y por encima de su cabeza) en la forma y dirección conveniente, para que la proyección produzca la sensación de estarse viendo el terreno real. Un panorama de lagos, granjas, ciudades, pueblos, carreteras y caminos es proyectado sobre la amplia y curva pantalla que rodea al piloto como si fuese un cine. La película transparente en color, que pasa por esa máquina de proyección, tiene 24 metros de longitud por 1,20 de anchura; la proyección se hace a escala bastante ampliada, ya que 1 pulgada (2,32 centímetros) viene a resultar equivalente a unos 80 pies (o sea, unos 24 metros) del terreno.

El piloto vigila su parabrisas-pantalla y maniobra como si estuviese viendo un panorama real a bordo de un verdadero avión en vuelo. La escena se mueve y refleja cambios de altura y posición, íntimamente ligada con las maniobras que provoque el piloto al obrar en sus mandos, como si realmente volase.

Ese nuevo tipo de terreno fingido y a todo color ha sido logrado gracias a una serie de copias hechas a mano sobre material transparente, tomadas de reconocimientos fotográficos reales desde aviones «B-52». Para ello fué necesario desarrollar ciertas técnicas fotográficas y un

Puede apreciarse la anchura de la película de 1,20 m.

considerable trabajo artístico a mano hasta conseguir los inusitados requerimientos de tamaño y colorido de una apariencia de realidad en el efecto que se pretendía sobre la pantalla de este simulador-entrenador, cosa que tan completamente se ha conseguido.

Bibliografía

LIBROS

CUANDO EL CIELO ESTABA EN LLAMAS. *Karl Bartz. Un libro de 309 págs., de 155 por 105 milímetros y 41 grabados. Editor, Luis de Caralt. Barcelona.*

Este libro constituye un relato novelado de la guerra en el aire durante la pasada conflagración. El que su autor haya dado amenidad al relato no quiere decir que el libro carezca de interés para el aviador profesional, sino que, por el contrario, desde cifras estadísticas por las que puede medirse el esfuerzo que los diferentes países sumidos en la gran hecatombe dedicaron a sus respectivas Fuerzas Aéreas, hasta la descripción de los diversos adelantos técnicos que fueron incorporados a la lucha en el aire a lo largo del tiempo y, fruto de ellos, las variaciones que hubieron de producirse en el campo de la táctica, todo todo, es de un profundo interés para el aviador militar.

El autor carga con negras tintas la decisiva y fatídica, para Alemania, intervención de Hitler en la conducción de la batalla aérea. De su relato, y ampliando la frase «churchiliana», podría decirse que la guerra fué perdida por el Reich, gracias a su dirección por un cabo... carente en absoluto de eso que viene llamándose mentalidad aérea. Goering, que indudablemente la tuvo, que trató de hacer de Alemania un pueblo de aviadores, fué la voz de su amo, incapaz de oponerse a sus decisiones, causas éstas de no haber disfrutado jamás Alemania de una superioridad aérea y razón suficiente de su derrota militar. No cabe duda de que el planteamiento político de la guerra en tan vastos frentes y ante rivales tan poderosos, hubiera necesitado toda la habilidad reunida de los más insignes capitanes de la Historia para haber alcanzado la victoria. Fué, a nuestro juicio, un error de planteamiento político y no el que pudo existir en las sucesivas decisiones militares la causa de la derrota del Reich.

Resalta en la obra la contemplación de esa maravillosa voluntad de vencer del pueblo y del soldado alemán en medio de ciudades calcinadas y con el enemigo golpeando a las puertas de la patria. No hace falta la condenación—que creemos merecida—de ese tipo de guerra aérea llevado a cabo por Inglaterra por inspiración del Mariscal Harris: un nada más que ligero conocimiento de la economía alemana con sus sectores más propensos al estrangulamiento hubiera ahorrado destrucciones inmensas y muchas vidas de ciudadanos y soldados, tanto alemanes como aliados.

Los últimos capítulos, con la descripción de las nuevas armas aéreas teutonas que hoy enriquecen los arsenales de americanos y rusos, nos llevan a vivir la tensión de los últimos meses a que se vieron sometidos los dirigentes del Reich: la esperanza de su aparición, y con ella, la del cambio de la situación en el aire y el desequilibrio tan brutal en dicha situación a favor de los aliados que impidió con su acoso total ni siquiera su aparición aislada en el combate.

En resumen: un libro de historia de la guerra en el aire, en el que es de más utilidad contemplar las virtudes de los combatientes que las lecciones que pueda contener para otra no deseable guerra, dada la enorme evolución sufrida desde entonces por las armas y la táctica.

DOMESTIC AIRLINE EFFICIENCY, por Ronald E. Miller. 174 páginas de 16 × 23 centímetros. Volumen V de la colección "The Regional Science Studies Series", editada por Walter Isard. Publicado por M. I. T. Press Massachusetts Institute of Technology. Cambridge. Massachusetts. Precio: 6 dólares.

El autor realiza un estudio económico de las líneas aéreas interiores de los Estados Unidos. Para ello recopila una serie de datos correspondientes a estos últimos años, analizando la naturaleza de los costos, de los beneficios y de la demanda. Prosigue con un

N. de la R.—En la reseña aparecida en nuestro último número referente al libro «La Notaría Militar», se omitió involuntariamente el nombre del autor, Teniente Coronel de Intervención del Ejército del Aire don Antonio Raquejo.

estudio crítico, bastante severo, sobre la regulación del transporte aéreo, atacando muy duramente al Civil Aeronautics Board, al que viene a acusar de no considerar el rendimiento en la explotación de las líneas aéreas. Con lo anteriormente expuesto ya está el autor en condición de tratar el problema desde el punto de vista matemático, utilizando la programación lineal. Primero desarrolla la base teórica, que es la continuación aplicada al caso particular, que constituye el objeto de esta obra, realizando incluso predicciones sobre el año en curso. (Esta obra ha sido publicada el 17 de mayo).

A continuación realiza el autor una discusión sobre los resultados anteriormente realizados, obteniendo conclusiones realmente interesantes.

Al final de la obra se incluyen unos apéndices que contienen los datos utilizados en este análisis.

El interés de esta obra no reside únicamente, y esto ya sería notable, en los resultados que obtiene del estudio del transporte aéreo interior de EE. UU., sino en que es un método que puede aplicarse a cualquier otro caso, siempre y cuando, naturalmente, se disponga de los datos convenientes.

La impresión de esta obra está muy cuidada, lo que la hace muy agradable para leer.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Avión, núm. 210, agosto 1963.—Comisión de Investigación del Espacio.—FIJPA.—Entrega de despachos A.G.A.—Entrega de despachos M.A.V.—SAAB-105. Deperdussin.—Helicópteros para el tráfico.—Escuela de paracaidistas del RACE.—B. O. del RACE.—Las dos caras de la moneda.—Midgets Again.—Los Racers.—Proyectos Masserchitt.

Ejército, núm. 283, agosto de 1963.—Los principios fundamentales del Movimiento (VI).—Cruzada frente a guerra revolucionaria.—Sobre la tendenciosa denominación de «guerra civil». a nuestra Cruzada.—El desgaste y deterioro del ánima del cañón.—Síntesis de diversas publicaciones y experiencias nacionales y extranjeras.—La programación del trabajo.—Aplicación a las Bases de Automovilismo.—Análisis de harinas.—Modernos métodos.—Estudios sobre aspectos concretos de la táctica: La batería de 105 divisionaria en el ataque con misión de apoyo directo.—Estudio de un caso concreto.—El embrollo de la relatividad.—Técnica de las guerrillas.—Información e ideas y reflexiones.—La defensa nacional francesa.—La evolución actual del material en la artillería extranjera.—La sonda espacial Mariner II».—De criptografía.—Peligros sanitarios del radar.—Un artillero electrónico: El Cetad II.—El trabajo en las Bases de reparación de material automóvil (5.º Escalón) de los Estados Unidos en Alemania (1.º) Teoría de los juegos de estrategia (II).—El hombre en los equipos de carros.—Perspectivas de la movilidad aérea del Ejército.

Eenergía Nuclear, núm. 27, julio-septiembre 1963.— Editorial.— Obtención de polvo de uranio por hidruración-descomposición de uranio metálico.—Obtención de tetrafluoruro de uranio en un reactor de lecho fluidizado.—Estudio de la concentración del mineral de «Los Ratones» por estrío electrónico.—El estado sólido en la dosimetría de la radiación.—Convenio de Viena sobre responsabilidad civil por daños nucleares.—La legislación y los convenios internacionales sobre responsabilidad civil en la explotación de reactores e instalaciones nucleares.—Noticiario.

Flaps, núm. 52-53, julio-agosto.—Noticiario.—S. A. S.—París XXV Salón.—Astronáutica.— Aviones de España. — Me 262 (conclusión).— Aeromodelismo.—Control de la capa límite.—Piper 1963.—La R. A. F. (conclusión).—Album del aficionado.—La Luftwaffe.—Escriben nuestros lectores.

Tierra, Mar, Aire.—Revista de la Hermandad n.º 1 de Retirados de los Tres Ejércitos.—Julio-agosto 1963.—Editorial.—La Justicia Básica.—La Hermandad y la Ley de actualización.—Los ex-combatientes de la Cruzada están alerta.—Influencias de la vida moderna. ¿Vejez o enfermedad?—Reseña histórica.—La veteranía ¿es un grado?— Actualización.— La Reserva Nacional.—La fe militar.—Actividades de la Hermandad.—Divulgación, prensa y propaganda.— Empleos honoríficos.— ¿A qué esperan?—Las Asambleas Nacionales en las Regiones Militares.—Los doctores tienen la palabra.—Carta abierta al Director de la Revista.—Nostalgia Castrense.—La Caja de Ahorros y Ayuda Mutua de la Hermandad de Retirados.—Sugerencias presentadas a la Nacional y contestadas.—La remuneración de los Funcionarios del Estado.—Disposiciones oficiales.

FRANCIA

Air Force, septiembre de 1963.—El Tratado de Moscú en el Senado.—Total dedicación de hombres reflexivos.—Ocho maneras de retener a los hombres que necesitamos.—La escuela de vuelo más dura del mundo.—Esperanzas condicionadas para las misiones militares en el espacio.—Hablando del espacio.—Informe de los Mandos de la USAF.—Guía de las Bases de la USAF.

INGLATERRA

Flight, 8 de agosto de 1963, número 2839.—Pedidos del TSR.2.—Material de la Fuerza Aérea suiza.—Noticias del Concorde.—Política de la BOAC sobre flete aéreo.—¿Tiene Inglaterra que aprender de Francia?—El Cessna 336 Skymaster.—El Bell X-22 A.—Sistema de escape.—La clientela del Herald.—La Marina y el Sandpiper.—Ultimas noticias del Cessna Skylark.—Levantamiento cartográfico de la ionosfera.

Flight, 15 de agosto de 1963, número 2840.—Los aviones VTOL en el Japón.—Rutas interiores de la Cunard Eagle.—¿Por qué Bonanza escogió DC-9?—Ciencia espacial en la Gran Bretaña.—Misiles franceses.—La tercera fase del Eldo.—Motivos espaciales de los Estados Unidos.—Transporte Geocósmico.—El Cosmos 19.

Flight, 22 de agosto de 1963, número 2841.—Australia prueba el Mirage.—Marca del F-105.—La fusión de la BEA y la BOAC.—Las rutas interiores de la Cunard Eagle.—¿Por qué no un DECCA-DOPPLER?—¿Está Inglaterra preparada para los helicópteros?—Las líneas aéreas checoslovacas.—Vehículos sobre colchón de aire.—Los vehículos sobre colchón de aire en los Comunes.

Flight, 29 de agosto de 1963, número 2842.—El C-141 terminado.—Las pruebas del Super Frelon.—El primer vuelo del One-eleven.—La BEA en 1962-63.—Puente aéreo sobre el Tirreno.—Acuerdo ruso-americano sobre satélites meteorológicos. La Industria Aeronáutica británica.—La industria auxiliar.—La industria inglesa en 1963.

Flight, núm. 2843, 5 de septiembre de 1963.—El «Concorde».—La producción del T S R.2.—Las modificaciones del B-52. Los aviones japoneses de despegue vertical.—La vuelta al mundo del Boeing 727. Progresos del One.—Eleven.—La BEA en 1962-63.—El primer vuelo del One-Eleven. Las cigüeñas de Dijon.—El «Seacat».—Las pruebas del «Blue Streak».—Acuerdo ruso-americano sobre satélites de comunicaciones.